

Akademie im Gespräch

Heft 2

Leben und Tod



Akademie der Wissenschaften zu Göttingen

Akademie der Wissenschaften zu Göttingen (Hg.)

Leben und Tod

Dieses Werk ist lizenziert unter einer
[Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)
[Namensnennung – Keine Bearbeitungen](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/)
[4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).



erschienen als Heft 2 in der Reihe
„Akademie im Gespräch“
im Universitätsverlag Göttingen 2017

Akademie der
Wissenschaften zu
Göttingen (Hg.)

Leben und Tod

Akademie im Gespräch
Heft 2

Universitätsverlag
Göttingen
2017

Bibliographische Information der Deutschen
Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese
Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie;
detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.dnb.de>> abrufbar.

Herausgeber der Reihe
Der Präsident der
Akademie der Wissenschaften zu Göttingen
Theaterstraße 7
37073 Göttingen
Tel.: +49 (0)551 39-5362
Fax.: +49 (0)551 39-5365
E-Mail: adw@gwdg.de
www.adw-goe.de

Dieses Buch ist auch als freie Onlineversion über die
Homepage des Verlags, über den Dokumentenserver der
Akademie der Wissenschaften zu Göttingen *res doctae*
(<https://rep.adw-goe.de/>) sowie über den Göttinger
Universitätskatalog (GUK) bei der Niedersächsischen
Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
(<http://www.sub.uni-goettingen.de>) erreichbar.
Es gelten die Lizenzbestimmungen der Onlineversion.

© 2017 Universitätsverlag Göttingen
<http://univerlag.uni-goettingen.de>
ISBN: 978-3-86395-335-5
DOI: <https://doi.org/10.17875/gup2017-1060>
eISSN: 2567-3521

| | |
|------------------------|---|
| Vorwort zur Reihe..... | 3 |
|------------------------|---|

| | |
|--|---|
| Biologisches und personales Leben Eine philosophische Skizze <i>Holmer Steinfath</i> | 5 |
|--|---|

| | |
|---|----|
| Was ist Leben? Eine naturwissenschaftliche Annäherung <i>Hans-Joachim Fritz</i> | 25 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| „Mitten im Leben mit dem Tod umfangen“ Theologische Gedanken zum Tode <i>Joachim Ringleben</i> | 57 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Tod im Buddhismus. Eine systemimmanente Zwischenstation <i>Jens Peter Laut</i> | 69 |
|--|----|

Vorwort zur Reihe

„Akademie im Gespräch“ illustriert eine der Stärken des intellektuellen Lebens der Akademie: den interdisziplinären Austausch. Der interdisziplinäre Blick auf den fachlichen Gegenstand lässt Aspekte an ihm hervortreten, die dem rein disziplinären Zugang verborgen bleiben. In der Akademie wird dieser Austausch durch die gleichzeitige Präsenz aller in ihr vertretenen wissenschaftlichen Disziplinen möglich, nicht im Sinne eines Nebeneinanders, sondern in dem einer durchgängigen Vernetzung. Die Mitglieder der Akademie sehen darin den größten Gewinn ihrer Arbeit und einen Gegenentwurf zur immer ausgeprägteren – und zunehmend kritisierten – Spezialisierung in den Wissenschaften. Dieser Gewinn zeigt sich besonders in den Forschungsprojekten der Akademie und wird durch die berufliche Forschungstätigkeit ihrer Mitglieder in Universitäten, Max-Planck-Instituten und anderen Forschungseinrichtungen in die wissenschaftliche Öffentlichkeit getragen.

Konkret wird die erwähnte Vernetzung in den Leitungsgremien der Langzeitvorhaben und in den Forschungskommissionen der Akademie, am offensichtlichsten aber in ihren Plenarsitzungen, in denen die Mitglieder der beiden Klassen zusammenkommen, der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen und der Geistes- und Gesellschaftswissenschaftlichen Klasse. In diesen Sitzungen findet

eine Diskussion über die Grenzen zahlreicher Fächer statt, und die Hefte der Reihe „Akademie im Gespräch“ spiegeln eben dies wider.

Jedes Heft ist einem Themenkomplex von übergeordneter, oft aktueller gesellschaftlicher Bedeutung gewidmet. Den Texten liegen je 15-minütige Vorträge zugrunde, deren Kürze eine gewisse Prägnanz und Pointiertheit erfordert. Auch ist der Zwang zur Allgemeinverständlichkeit gegeben, der sich aus dem sehr interdisziplinären Zuhörerkreis ergibt. Präsentiert werden also nicht hochspezialisierte Fachreferate, sondern Beiträge, die einen breiteren Kreis von Zuhörern und Lesern erreichen sollen. Auch der kostenfreie Zugang zu den Heften im Internet (über <https://rep.adw-goe.de> und <https://www.univerlag.uni-goettingen.de>) soll dies unterstützen.

Prof. Dr. Andreas Gardt
Präsident der Akademie der Wissenschaften
zu Göttingen

Biologisches und personales Leben

Eine philosophische Skizze¹

Holmer Steinfath

Der Begriff des Lebens ist so vielgestaltig, dass keine einzelne Erörterung alle seine Konnotationen einzufangen vermag. Ich gehe vom Leben im biologischen Sinn aus und widme ihm auch den Großteil meiner Überlegungen. Meine Hoffnung ist jedoch, dass sich dabei eine generelle Struktur aufweisen lässt, die in modifizierter Form Aufschluss auch über sehr allgemeine Züge des personalen Lebens liefert, das wir selbst führen.

I. Biologisches Leben

1. Versuche, biologisches Leben zu definieren

Die Biologie beschäftigt sich mit den Phänomenen des biologischen Lebens, aber die Frage, was Leben ist, wird Biologen im Allgemeinen nicht sonderlich

¹ Aus der Plenumssitzung vom 29. Januar 2016.

umtreiben. Es gibt jedoch Forschungen in der Biologie, die um die Frage, was Leben ist, nicht ganz herumkommen. Das gilt für die Suche nach den Ursprüngen des Lebens auf der Erde; es gilt für die Astrobiologie, die der Frage nachgeht, ob es Leben im Universum gibt; und es dürfte ebenfalls für die synthetische Biologie gelten, in der versucht wird, Lebendiges künstlich zu erzeugen. Das Problem, das sich diesen Untersuchungen stellt, ist indes nicht nur, dass es eine Reihe konkurrierender Vorschläge zur Definition von Leben gibt, sondern dass „Leben“ zunächst gar kein wissenschaftlicher Begriff ist, sondern ein alltagsweltlicher, der allenfalls zu wissenschaftlichen Zwecken zugespitzt werden kann.

Das hat theoretisch gesinntere Biologen natürlich nicht daran gehindert, trotzdem Vorschläge zur Eingrenzung von Leben zu machen, teilweise gestützt auf entsprechende Bemühungen in der Philosophie der Biologie.² Verbreitet sind kriteriologische Bestimmungen, die den Begriff des Lebens über einzelne Merkmale zu fassen versuchen. Die einfachsten Bestimmungen dieser Art wollen Leben über *eine einzelne* Eigenschaft definieren (a). Sie scheitern an Gegenbeispielen. Wird Leben etwa an der Fähigkeit zur Reproduktion festgemacht, so sind schnell Beispiele von Lebewesen bei der Hand, die sich nicht fortpflanzen können, und noch interessanter wären Beispiele von Nichtlebewesen wie sich selbst reproduzierende Roboter, die es bislang

² Ich halte mich im Folgenden zunächst eng an die Übersicht von Bedau; s. Mark A. Bedau, *The Nature of Life*, in: Steven Luper (Hrsg.), *The Cambridge Companion to Life and Death*, Cambridge 2014, 13 – 29.

allerdings nicht zu geben scheint.³ Eine weitere singuläre Bestimmung des Lebens läuft über den Metabolismus. Doch wenn man darunter allgemein die Eigenschaft eines chemischen Systems versteht, sich durch Energieaustausch mit der Umwelt zu erhalten, könnte man auch bei nicht-belebten Prozessen wie dem Erhaltungsprozess einer Kerzenflamme oder eines Wirbelsturms von „Metabolismus“ sprechen.

Da die Angabe eines einzelnen Merkmals unzureichend ist, hat man es mit mehreren Merkmalen, mit Merkmalslisten, probiert (b). Typische Einträge in solchen Listen sind: Ernährung, Wachstum, Erhaltung, Fortpflanzung, Reizbarkeit, Metabolismus, Vererbung, Aktivität, Intentionalität und eine Reihe weiterer, meist ähnlicher, Fähigkeiten.⁴ Meint man aber, eine Kombination einzelner solcher Merkmale sei geeignet, notwendige und hinreichende Bedingungen für Leben anzugeben, tauchen sofort wieder Gegenbeispiele auf. Außerdem möchte man natürlich wissen, wie man überhaupt dazu kommt, einzelne Elemente in die Liste aufzunehmen.

Das hat manche dazu gebracht, sich bei der Bestimmung von Leben mit Wittgensteins Konzept der *Familienähnlichkeit* zu begnügen (c). Es wird dann nicht mehr gefordert, dass jeder Fall von Leben bestimmte Merkmale mit allen anderen Fällen teilt. Stattdessen sollen Überschneidungen hinsichtlich wechselnder Merkmale und Ähnlichkeiten

³ Dieselben Gegenbeispiele können gegen das Merkmal, Prozessen der Darwinschen Evolution zu unterliegen, angeführt werden.

⁴ Vgl. Toepfer, Der Begriff des Lebens, in: U. Krohs/ G. Töpfer (Hrsg.), *Philosophie der Biologie*, Frankfurt a. M. 2005, 157 – 174, S. 164 f.

genügen. Doch so heilsam solche Selbstbescheidung an sich ist – so wenig kann sie hier befriedigen, weil sie zu schnell jeden Erklärungsanspruch in den Wind schlägt.⁵

Attraktiver ist ein Weg, den Mark Bedau in seinem Aufsatz „The Nature of Life“ eingeschlagen hat (d). Auch Bedau listet für Leben typische Eigenschaften auf, fragt dann aber, ob man nicht Prozesse und Mechanismen ausmachen könne, die erklären könnten, warum Leben typischerweise die oft genannten Eigenschaften aufweist und auch warum es Gegenbeispiele, Grauzonen und Abstufungen von Leben gibt. Orientiert an der synthetischen Biologie skizziert er ein sogenanntes PMC-Modell für Leben, wobei „P“ für „program“, „M“ für „metabolism“ und „C“ für „container“ steht. „Program“, „metabolism“ und „container“ werden dabei funktional und unter Beachtung nur minimaler Restriktionen hinsichtlich ihrer chemischen Realisierung definiert. Bedau schreibt:

„According to the PMC model, a minimal chemical system is living just in case it integrates three chemical functionalities in such a way that they mutually support another. The first chemical functionality enables important chemical aspects of the system to be controlled by information stored in the system. This information is inherited when the system reproduces, and that can be modified and changed. The second functionality is the ability to extract materials and free energy from the environment and digest them to produce the chemical resources needed to maintain and repair the chemical system, and to enable it to

⁵ S. dazu wieder Bedau, The Nature of Life, 16 f.

grow and ultimately reproduce. The third functionality is for the system to maintain an identity over time by localizing all its material constituents, concentrating reagents and protecting their proper chemical operation from molecular parasites and poisons. These functions all exhibit an innocent kind of holistic autonomy, in the sense that they are created and sustained by the operation of the whole system itself, rather than by some external agency. For this reason, the system is responsible for its own continual functioning.”⁶

Wahrscheinlich ist eine solche Bestimmung, von der es eine Reihe von Varianten in der Literatur gibt, das Hilfsreichste, was theoretisch gesinnte Biologen und Vertreter der Philosophie der Biologie Biologen an die Hand geben können, die nach den Ursprüngen des Lebens, nach Leben im Universum oder nach Möglichkeiten, lebendige Zellen aus nicht-lebendigem Material herzustellen, suchen. Gleichwohl halte ich auch eine Bestimmung wie die von Bedau für defizient. Mein Verdacht ist, dass sie bereits ein Verständnis von Leben voraussetzt, ohne es einholen zu können.

Was motiviert diesen Verdacht? Ein generelles Unbehagen trifft alle rein funktionalistischen Definitionen von Leben, zu denen Bedaus Bestimmung trotz des Einbezugs minimaler Restriktionen hinsichtlich der chemischen Realisierung, also trotz Einbezugs eines materiellen Moments, grundsätzlich zu rechnen ist. Der große Vorzug funktionalistischer Definitionen ist zugleich ihre entscheidende Schwäche. Werden die Funktionen nur allgemein genug gefasst, lassen sie sich auf vielfältigste Weise

⁶ Bedau, *The Nature of Life*, 23.

materiell realisieren. Im Fall der funktionalistischen Definition des Lebens werden sich aber immer reale oder kontrafaktische Beispiele finden lassen, die der Definition entsprechen und uns doch zögern lassen, sie als Beispiele für Leben anzuerkennen. Wir brauchen nur an besonders komplexe und vielleicht aus organischem Material hergestellte Maschinen zu denken. Bedau versucht, dieses Problem durch zwei Schachzüge zu umgehen, die mir für die entsprechende Literatur charakteristisch zu sein scheinen.

Zum einen verwendet er im Zitat einige Ausdrücke, die wir typischerweise benutzen, wenn wir über organisches Leben reden: „digest“, „grow“, „reproduce“, „create“, *ex negativo* auch „parasites“ und „poisons“. Solche Ausdrücke drohen indes die Lebensdefinition zirkulär werden zu lassen, denn bei „Reproduktion“ z. B. denken wir nicht an jede Art von Reproduktion, etwa die Vervielfältigung eines Geräuschs in einem Echoraum, sondern an die für Lebewesen charakteristische Fortpflanzung.

Zum anderen bemüht Bedau wie die meisten in diesem Feld Tätigen die Figur der Selbstorganisation, besonders im vorletzten Satz, wo gesagt wird, die Leben kennzeichnenden Funktionen würden durch das System selbst und nicht durch eine äußere Handlungsinstanz („external agency“) erzeugt und erhalten. Das interessanteste Programm dieser Art ist vermutlich immer noch das der Autopoiesis, das Maturana und Varela ursprünglich mit Blick auf das Wirken der Zelle entwickelt haben.⁷ Doch alles,

⁷ Eine ausführliche, sympathetische Darstellung gibt Evan Thompson, *Mind in Life*, Cambridge, Mass. 2007, bes. 5. Kap. Ein Problem des Konzepts der Autopoiesis ist, dass es so sehr auf den Selbsterhaltungsprozess der Zelle (insbesondere durch den Begriff der Grenze, der bei der Zelle durch die

was man eigentlich genauer wissen möchte, steckt hier im Präfix „selbst“ bei „Selbstorganisation“ oder „auto“ im Fall der „Autopoiesis“. Statt einen reflexiven Ausdruck wie „selbst“ zu benutzen, könnte man auch gleich Vorsilben wie „bio“ oder Prädikate wie „vital“ verwenden. Was macht Operationen zu lebendigen? Nicht einfach, dass es sich um autopoietische handelt, sondern dass es sich um solche autopoietischen Operationen handelt, die zugleich biologische oder vitale Operationen sind! Aber das ist natürlich offensichtlich zirkulär.⁸

Ist man einmal an diesen Punkt gelangt, versteht man die Versuchung des Vitalismus, d. h. der verschiedenen Anstrengungen, Leben über die Annahme einer besonderen Kraft oder Aktivität zu verstehen, die sich nicht auf chemisch-physikalische Prozesse reduzieren lässt. Gerade zur Abwehr solcher empirisch nicht greifbaren Konzepte ist es wichtig, sich vor Augen zu halten, dass „Leben“ auch im Sinn des biologischen Lebens kein wissenschaftlicher, sondern ein alltagsweltlicher Begriff ist. Er ist ein Begriff unserer Alltagsontologie, der grundlegend die Weise strukturiert, in der wir die Welt und uns selbst verstehen. Um zu begreifen, wie dies geschieht, ist es immer noch hilfreich, sich an einige Grundzüge von Aristoteles' Ontologie der Lebewesen zu erinnern, sofern man diese gegen Aristoteles' eigene Ambitionen als Rekonstruktion unserer vor- (nicht un-) wissenschaftlichen Weltwahrnehmung auffasst und in einzelnen wichtigen

semi-permeable Membran erfüllt wird) zugeschnitten ist, dass seine Übertragung auf multizelluläre Organismen Schwierigkeiten bereitet.

⁸ Dazu Michael Thompson, *Life and Action*, Cambridge, Mass. 2008, 45 f.

Hinsichten, die ich nicht eigens ausweisen möchte, abändert.

2. Ein Versuch mit Aristoteles

Leben ist für Aristoteles keine Eigenschaft von Seiendem, sondern das Sein oder die Seinsweise von Lebewesen: τὸ δὲ ζῆν τοῖς ζῶσι τὸ εἶναι ἔστι, woraus die lateinische Tradition *vivere viventibus est esse* gemacht hat.⁹ Das legt nahe, Leben über den Umweg der Bestimmung von Lebewesen einzukreisen und „Lebewesen“ als den gegenüber „Leben“ grundlegenden Begriff anzusetzen.

Vieles, was wir eben bei den Merkmalslisten berührt hatten, findet sich ähnlich auch bei Aristoteles. Lebewesen werden bei ihm zunächst über Vermögen (*dynameis* [*tes psyches*]) wie Sich-ernähren, Bewegung, Wahrnehmung und Fortpflanzung bestimmt. Diese Vermögen werden teleologisch auf den Zweck der Erhaltung der Form des Lebewesens, d. h. grob der jeweils charakteristischen Lebensweise, bezogen. Wegen seiner Teleologie hat Aristoteles in der modernen Biologie keinen guten Ruf,¹⁰ weil unterstellt wird, dass sie entweder ein Subjekt voraussetzt, das sich Zwecke setzt, oder ein

⁹ *De anima* II 4, 415 b 13. Zum Konzept des Lebens bei Aristoteles vgl. Sabine Föllinger (Hrsg.), *Was ist ‚Leben‘? Aristoteles‘ Anschauung zur Entstehung und Funktionsweise von Leben*, Stuttgart 2010.

¹⁰ Es würde sich lohnen, moderne Bestimmungen von Leben und Lebensfunktionen einmal daraufhin zu durchmustern, inwiefern nicht auch sie teleologische Wendungen enthalten. Schaut man sich etwa eine Bestimmung wie die von Bedau an, enthält sie relativ deutlich teleologische Momente, Umzu-Zuschreibungen. Im Metabolismus wird freie Energie aus der Umwelt im chemischen System gebunden, *um* die für den Erhalt des Systems nötigen chemischen Ressourcen zu produzieren, wie es bei Bedau heißt.

externes Subjekt wie Gott, das den Lebewesen einen Zweck oder eine Aufgabe zuweist. Aber wenn wir beispielsweise sagen, dass der Kirschbaum im Frühjahr Blüten ausbildet, um Bienen anzulocken, damit die Blüten bestäubt werden und sich im Sommer reife Kirschen bilden, deren Kerne von Vögeln zur Reproduktion der Kirschbäume verbreitet werden, dann unterstellen wir nichts metaphysisch Problematisches. Vielmehr ordnen wir einen Vorgang wie das Blühen in ein komplexes Netz von Abhängigkeiten. Dass wir diese Abhängigkeiten als Um-zu-Strukturen beschreiben, gehört notwendig zu unserer Art und Weise, Lebewesen als Lebendiges wahrzunehmen. Diese Kategorisierung, die man als eine logische auffassen könnte,¹¹ geht nicht mit ontologischen Verpflichtungen auf bewusste Subjekte einher, denn sie zielt nicht auf eine externe, sondern auf eine interne Zweckmäßigkeit. Ebenso wenig widerspricht sie der Möglichkeit, die einmal individuierten Lebensvorgänge vollständig in ihre physikalisch-chemischen Bestandteile und Prozesse aufzulösen. Wir können schließlich auch ein Kunstwerk restlos in seine materiellen Bestandteile zerlegen, nur betrachten wir das Werk dann nicht mehr *als* Kunstwerk.

Ich halte es für eine weitere wichtige Einsicht von Aristoteles, dass er zwar allgemein vom Leben als Sein von Lebewesen spricht, dann aber davon ausgeht, dass es Leben immer nur als artspezifisches geben kann. („Leben“ ist für ihn deswegen ein Homonym.)¹² Für die allgemeinen Vermögen, über die Lebewesen zunächst beschrieben werden, Vermögen wie Ernährung, Bewegung, Wahrnehmung, heißt das, dass es sie stets nur in der je be-

¹¹ Vgl. Thompson, *Life and Action*.

¹² Aristoteles, *Topik* 148a30-31; vgl. auch *de an.* 413a9.

sonderen Form gibt, die für eine Spezies typisch ist – und sei es für eine bestimmte Art von Einzellern. Auch ist diese Form zu ihrer Realisierung an einen je spezifischen organischen Körper gebunden, der allerdings seinerseits nur qua lebendig als organischer gekennzeichnet werden kann. Nimmt man das mit dem eben zur Teleologie Ausgeführten zusammen, ergibt sich, dass wir etwas z. B. als einen Ernährungsvorgang überhaupt nur identifizieren können, sofern wir ihn als Teil eines teleologischen Netzes von Abhängigkeiten anzusehen vermögen, die konstitutiv für die jeweilige Art und deren Lebensweise sind. Dass das Eichhörnchen im Garten eine Walnuss vergräbt, ist für mich nur deshalb kein erratisches Versenken eines Gegenstands durch einen anderen, weil ich darin z. B. das Anlegen eines Vorrats für den Winter sehen kann, das es dem Eichhörnchen ermöglicht, bis weit in das nächste Jahr auf Nahrungsreserven zurückzugreifen, die seiner Selbsterhaltung und damit der Erhaltung seiner Form dienen.¹³

Mit dieser Zuordnung sind weitere Besonderheiten verbunden. So ist nicht gesagt, dass jedes Eichhörnchen Vorräte anlegt. Vielleicht ist das Eichhörnchen in meinem Garten dazu nicht in der Lage, entweder weil ihm etwas fehlt oder weil es an etwas in der Umwelt fehlt, z. B. an Nüssen. Unsere üblichen teleologischen Zuschreibungen liefern zugleich einen Maßstab, um Fehlfunktionen und Mängel als Abweichungen vom artspezifischen Standard einstufen zu können. Der weitere Kontext, in dem wir eine Äußerung als Lebensäußerung verorten, ist insofern ein normativer, normativ in

¹³ Wahrscheinlich brauchen wir weniger, um etwas als Lebensvorgang verstehen zu können. Ich bin aber sehr unsicher, wie viel weniger genügen könnte.

dem Sinn, dass er die Unterscheidung zwischen Funktionstüchtigkeit und Funktionsmängeln zu ziehen erlaubt. Auch dies ist vorausgesetzt, damit wir etwas überhaupt als Lebewesen und darüber als mit Leben begabt begreifen können. Und es zeigt überdeutlich, dass „Leben“ eine Kategorie unserer Weise, uns auf die Welt zu beziehen, ist, und nicht etwas, das zureichend in einer ausschließlich naturalistischen Sprache beschrieben werden kann, denn diese Sprache kennt nichts Normatives, kein richtiges oder mangelhaftes Funktionieren.

Um von Leben sprechen zu können, müssen wir also Belebtes in einen weiteren artspezifischen, teleologischen und normativen Kontext einordnen können.¹⁴ Auf den ersten Blick führt uns das weit weg von den Interessen der Biologen, die beispielsweise auf der Suche nach dem Ursprung des Lebens auf der Erde oder nach Leben im Universum sind. Aber auch für diese Forschungen gilt die Notwendigkeit des weiteren Kontextes. Stellen wir uns vor, eine Sonde würde auf einem fernen Planeten eine Probe entnehmen, die eine unbekannte Substanz enthält. Haben wir irgendeine Chance zu entscheiden, ob es sich bei der Substanz um etwas Lebendiges handelt? Das ist ausgeschlossen, wenn wir nur *eine* Probe und nichts als diese Probe haben. Wir können an dieser Probe herumexperimentieren wie wir wollen. Vielleicht können wir zeigen, dass der Stoff auf Sonnenlicht reagiert, indem er größer wird. Aber was würde es rechtfertigen, dieses Größerwerden für *Wachstum* im biologischen Sinn zu halten? Weitere Bestrahlungen mit Licht mögen dazu führen, dass sich der Stoff teilt und dadurch Kopien von ihm entstehen. Aber warum sollte es

¹⁴ So auch Thompson, *Life and Action*.

sich dabei um eine Variante biologischer *Fortpflanzung* wie bei der Teilung einer Amöbe handeln? Die Substanz mag intern so gegliedert und komplex sein, wie sie will, keine Untersuchung würde uns einem Verständnis der Substanz als lebendiger näherbringen, würden wir nur diese eine Substanz haben. Es wäre unzweifelhaft höchst aufschlussreich, würde die chemische Analyse der Substanz ergeben, dass sie aus DNA besteht. Aber auch das würde uns wenig nützen, könnten wir nicht allgemeine Aussagen über die Art von Substanz treffen, die sich analog zu den umfassenderen teleologischen Aussagen über uns vertraute Lebewesen verhalten. Dazu wäre es u. a. erforderlich, die Wechselwirkung zwischen der Substanz und ihrer Umwelt über einen längeren Zeitraum und in verschiedenen Dimensionen zu beobachten, um so etwas zum „Lebenszyklus“ der Substanz sagen zu können.

Ich bin kein Wissenschaftsphilosoph und bewege mich hier auf einem mir weitgehend unvertrauten Terrain. Ich muss deswegen auch offenlassen, ob die von Aristoteles inspirierte Strategie ausreicht, um das Gespenst des Vitalismus zu verscheuchen. In meiner Diagnose können die Bestimmungen des Lebens über einzelne Eigenschaften, Merkmalslisten, Familienähnlichkeiten oder Erklärungskonzepte wie Selbstorganisation nicht befriedigen, weil sie ein Verständnis von Leben immer schon voraussetzen. Leben ist ein grundlegender Begriff unserer Alltagsontologie, der nur in einem Netz teleologischer Verweisungen Sinn ergibt. Das gilt auch dann, wenn man Leben betont als Tätigkeit oder Aktivität begreift (mit Aristoteles gesprochen, als *energeia*). Denn Leben ist nicht eine generelle Tätigkeit, die allen Lebewesen eigen ist, son-

dern immer eine je artspezifische, deren Spezifik sich eben über den je besonderen teleologischen Nexus ergibt. Die Tätigkeit des Lebens ist eine Form von „Weitermachen“ – zum Leben gehört immer Fortdauer –, aber dieses Weitermachen ist als ein lebendiges nur über den weiteren Kontext zu bestimmen und nicht etwa über eine *vis vitalis*.

Gleichwohl bleibt einzuräumen, dass mit dem von mir gewählten aristotelischen Zugang mindestens drei Schwierigkeiten verbunden sind: Erstens operiert er mit einem relativ starren Artbegriff, der evolutionsbiologisch in Frage gestellt werden kann. Zweitens bin ich unsicher, ob die aristotelische Begrifflichkeit die Spannung zwischen Formerhaltung und dem beständigen Wandel der Materie bzw. allgemeiner dem Gedanken der Selbsterhaltung einerseits und dem Gedanken permanenter Veränderung und Bewegung andererseits adäquat auszudrücken vermag.^{15,16} Und drittens bedürfte die von mir vorgeschlagene Trennung von Alltagsontologie und Naturwissenschaft einer sehr grundsätzlichen, erkenntniskritischen Erörterung. Dagegen halte ich es nicht für eine Schwierigkeit, sondern für einen Vorzug der aristotelischen Konzeption, dass sie Leben durchgängig als Leben individueller Organismen und nicht als einen diese Organismen

¹⁵ Schwierigkeiten ergeben sich auch für das Denken eines nichtorganischen Lebens, etwa des Lebens des Denkens oder des unbewegten Bewegers bei Aristoteles selbst oder des Lebens des christlichen Gottes.

¹⁶ Man könnte hier an die Dialektik von „lebendigem Individuum“ und „Lebensprozess“ in Hegels *Wissenschaft der Logik* denken, die Hegel dann aber wieder – wie gewohnt – „aufheben“ möchte, und zwar im „Prozess der Gattung“. Oder an Simmel, für den Leben wesentlich durch die Gleichzeitigkeit von Begrenzung und Überschreiten der Grenze charakterisiert ist.

übergreifenden Prozess begreift. Gewiss können wir auch vom Leben z. B. einer Population sprechen. Aber die hypostasierende Rede von *dem* Leben als ein, wie es bei Georg Simmel in lebensphilosophischer Manier heißt, „Strom des Lebens“, dessen Tropfen die Einzelwesen seien,¹⁷ ist ein hochspekulatives und tendenziell gefährliches Konstrukt.¹⁸

II. Personales Leben

Gehen wir vom lose aristotelischen Verständnis biologischen Lebens aus, dann ist das personale Leben, dem ich mich in einem zweiten Schritt zuwenden wollte, zunächst eine artspezifische und durchaus selbst biologische Seinsweise unter anderen. Es ist das Leben, das wir als menschliche Personen führen. In der philosophischen Tradition ist die für menschliche Personen spezifische Lebensweise – gewiss einseitig – durch die Auszeichnung des Menschen als *animal rationale* markiert worden. Nimmt man den von Aristoteles übernommenen Gedanken, dass jedes Leben nur als je spezifisches auftritt, ernst, dann lässt sich das vernunftgeleitete Leben jedoch nicht additiv als animalisches Leben plus Geist oder etwas dergleichen verstehen. Wir leben nicht wie andere Lebewesen und verfügen dann außerdem noch über besondere geistige Fähigkeiten, sondern unser Leben ist im Ganzen ein anderes. Wir sind nicht „*animal*“ plus „*ratio*“, so wie

¹⁷ Georg Simmel, Lebensanschauung. Vier metaphysische Kapitel (1918), in: *Georg Simmel Gesamtausgabe* Band 16, Frankfurt a. M. 1999, 209 – 425.

¹⁸ Formal könnte man hier von einer Verwechslung von type und token sprechen; vgl. Marianne Schark, *Lebewesen versus Dinge*, Berlin: de Gruyter 2005, 208.

auch Leben nicht chemisches System plus *vis vitalis* ist. Philosophisch ist der Lebensbegriff gerade wegen seiner antidualistischen Implikationen interessant. Was uns ausmacht, ist eine besondere Weise zu existieren, eine eigene Form des Tätigseins, so wie auch die Amöbe und das Eichhörnchen je besondere Existenzweisen auszeichnen. Aristotelische Einsichten zu beherzigen, bedeutet ebenfalls, das vernunftgeleitete Leben von uns als Personen als ein an unsere Körperlichkeit und unsere menschliche Lebenswelt gebundene Tätigkeit aufzufassen und nicht als Entfaltung einer Vernunft, die wir, wie noch Kant glaubte, mit anderen rationalen Wesen, z. B. Gott, teilen könnten.¹⁹

Eine ausführlichere Beschreibung dessen, was ich mit „personalem Leben“ meine, würde wieder die Einordnung in einen weiteren artspezifischen, teleologischen und normativen Kontext verlangen. Die Aufgabe bestünde darin, ein typologisch ähnliches Bild von dem, was man die menschliche Lebensform nennen könnte, zu zeichnen wie von der arttypischen Lebensweise des Eichhörnchens oder irgendeiner anderen Spezies. Gegen ein solches Projekt wird oft eingewandt, der Mensch sei ein proteisches, allzu vielgestaltiges Wesen, das nicht *eine* Lebensform habe, sondern sich als kulturelles Wesen eine Vielzahl von divergierenden Lebensformen schaffe. Aber selbst wenn es zwischen den verschiedenen kulturellen Ausprägungen menschlichen Lebens keine materialen Gemeinsamkeiten gäbe (was ich für evidentermaßen falsch halte), könnte man immer noch eine formale Bestimmung

¹⁹ Es gehört aus meiner Sicht zu den Inkonsistenzen von Aristoteles' Theorie des Lebens, dass er diesem Glauben in Bezug auf den *nous*, als dem göttlichen Element in uns, selbst anhängt.

der menschlichen Lebensform geben, die dann eben u. a. in der Fähigkeit zur Kulturbildung bestünde. Nun kann ich hier keine Theorie der menschlichen Lebensform vorlegen, aber ich möchte doch auf *einen* signifikanten formalen Zug des personalen Lebens eingehen, in dem man eine Transformation eines Grundzugs übrigen biologischen Lebens sehen kann.

Als ich weiter oben meinte, dass die Idee der Selbstorganisation als solche weniger erkläre als sie vorgibt, wollte ich nicht bestreiten, dass sie hilfreich ist. Wir können die Erhaltung eines Lebewesens als einen selbstgesteuerten Prozess der Erhaltung einer bestimmten Form bei kontinuierlichem Wechsel ihrer Materie beschreiben. Materie und Energie werden in einer Weise in eine dynamische Ordnung gebracht, die es dem jeweiligen Lebewesen ermöglicht, die sein Leben bestimmenden Funktionen zu erfüllen. Das Leben eines Lebewesens besteht in der Kontinuität seiner besonderen Form durch rekursive Organisation ihrer materiellen Ermöglichungsbedingungen. Oder noch anders ausgedrückt: das Leben eines Lebewesens besteht im Prozess der Bildung und Aufrechterhaltung der besonderen Einheit, die es in und über die Zeit ausmacht. Nicht anders ist es bei uns. Eine Person zu sein, bedeutet, im Vollzug einer Tätigkeit oder Aktivität begriffen zu sein, in der wir uns als Personen in und über die Zeit konstituieren und durchhalten. Zum Personsein gehört, sich in der Zeit eine Einheit zu geben und sich insoweit selbst zu formen. Dass unsere Weise zu existieren, eine besondere ist, zeigt sich in der Art der für uns typischen Einheitsbildung in der Zeit.

Diese erfolgt einmal, indem wir uns im Handeln in die Zukunft entwerfen. Wir formen Absichten,

die unser Tun mit Blick auf einen durch uns zu realisierenden Zweck anleiten. Weiter in die Zukunft ausgreifend machen wir Pläne, die im Lauf der Zeit sukzessive durch Subpläne spezifiziert und in Reaktion auf sich ändernde Umstände modifiziert werden. Eben dadurch geben wir unserem Leben eine diachrone Einheit. Unser personales Leben zerbröselst, wenn wir nichts mehr vorhaben, nicht wissen, was wir tun sollen. Absichten und Pläne können uns über die Zeit indes nur tragen, wenn uns etwas wichtig ist, wir für etwas Sorge tragen.²⁰ Es ist dann eine weitere Frage, was gegeben sein muss, damit wir etwas wichtig nehmen können. In vielen Kontexten wird man sagen können, dass man das, was man wichtig findet, auch für wert- und sinnvoll halten können muss. Personen scheinen dafür auf umfassendere Sinndeutungen angewiesen zu sein. Diese bereitzustellen, ist eine der wesentlichen Aufgaben von Kultur.

Darüber kommt zugleich ein anderer Aspekt der Zeitsynthetisierung ins Spiel. Wir sind nämlich auch darauf angewiesen, uns in ein eigenes Verhältnis zur Vergangenheit zu setzen. Im persönlichen Leben tun wir dies zum einen durch Konstruktion unserer eigenen Vergangenheit im Medium von Erzählungen. Wir geben uns so eine narrative Identität, bei deren Herstellung wir uns kulturell überlieferter Erzählmuster bedienen und diese zugleich verändern. Das ist im Übrigen ein Grund, warum uns Literatur und andere narrative Medien wie der Film etwas bedeuten können. Zum anderen stiften wir eine in die Vergangenheit zurückreichende Einheit durch die Ausbildung von Routinen und

²⁰ Das ist das Grundmotiv vieler Arbeiten von Harry Frankfurt; vgl. etwa Harry Frankfurt, *Reasons of Love*, Princeton 2004.

lieb gewordenen Gewohnheiten. Samuel Scheffler hat darauf hingewiesen, dass wir nicht nur ein Bedürfnis danach haben, es uns im Raum heimisch zu machen, z. B. indem wir uns eine Wohnung anverwandeln, sondern auch ein Bedürfnis, in der Zeit heimisch zu werden. Wenn ich jeden Tag zu ähnlichen Uhrzeiten einen Kaffee trinke und dabei die Tageszeitung lese, schaffe ich damit einen zeitlichen Korridor, der die Folge der Tage überbrückt, und in besonderer Weise zu mir gehört und mich ausmacht.²¹ Und was Routinen im persönlichen Leben sind, sind Traditionen im sozialen und historischen Leben, wobei auch Traditionen ihre eigenen narrativen Identitäten zu etablieren pflegen. Für das Individuum ermöglichen Traditionen, dem eigenen Leben eine zeitliche Dimension hinzuzufügen, die die Zeitspanne dieses Lebens um ein Vielfaches übersteigt. Auch dies ist ein Heimischwerden in der Zeit, und es wäre ein eigenes Thema, einmal zu überlegen, warum wir darauf angewiesen sind. Es wäre dann auch darüber nachzudenken, warum wir, wie mir scheint, in ähnlicher Weise auf die Hoffnung angewiesen sind, dass es nach unserem eigenen Ende mit der Menschheit und der menschlichen Kultur weitergeht. Ohne diese Hoffnung würden wir jedenfalls kaum so etwas wie Wissenschaft betreiben, um nur eines zu nennen.²²

Personales Leben, so könnte man die bis zu diesem Punkt angestellten Überlegungen zusammenfassen, bedeutet, Zukunft und Vergangenheit über

²¹ Ich paraphasiere hier eine Überlegung, die Scheffler anstellt in Samuel Scheffler, *The Normativity of Tradition*, in: S. Scheffler, *Equality and Tradition*, New York 2010, 287 – 311, S. 297.

²² Vgl. zu dieser Thematik Samuel Scheffler, *Death and the Afterlife*, New York 2013.

Sinnbezüge zu einer Einheit zu synthetisieren, die uns zu dem macht, was wir sind. In dieser Synthese realisiert sich zugleich ein je individueller Lebensverlauf, eine Biographie, wie wir sie so einem den immer gleichen Verhaltensmustern seiner Art folgenden Tier schwerlich zuschreiben können. Und doch kann man das Gefühl haben, dass hier etwas Wichtiges fehlt, was an die weiter oben angedeutete Spannung zwischen Form und Wandel erinnert. Es fehlt das Leben im Sinn der Lebendigkeit. Wir können ja auch zu Gefangenen unserer Zukunftspläne und erst recht erstarrter Routinen und Traditionen werden. Wie lässt sich das verhindern? Einmal sicherlich dadurch, dass wir sicherstellen, dass unsere Pläne tatsächlich unsere eigenen sind und wir Traditionen nur fortsetzen, indem wir sie zugleich erneuern. Aber solange wir Leben primär im Horizont von Zukunft und Vergangenheit verstehen, entgeht uns die Gegenwärtigkeit des alltäglichen Lebensvollzugs, in dem allein wir uns als lebendig erfahren können.²³ Als vergangenheits- und besonders als zukunftsorientierte Wesen neigen wir dazu, die Gegenwart des alltäglichen Lebensvollzugs zu übersehen. Gesteigert erfahren wir sie in Momenten erfüllter Gegenwart, die am intensivsten im Bruch mit Überkommenen und im Herausfallen aus den Zwängen des Handelns erlebt wird. Es gibt viele Möglichkeiten, Erfahrungen gegenwärtiger Lebendigkeit zu machen, doch eine in unserem Zusammenhang besonders interessante ist die der Begegnung mit anderem Lebendigen. Warum rührt uns alles Lebendige an oder kann es doch tun?

In einem Aufsatz, der auf einen Vortrag in einer von der Göttinger Akademie und der Georg-

²³ Dazu ist hilfreich F. Jullien, *Philosophie des Lebens*, Wien 2012.

August-Universität veranstalteten Ringvorlesung zurückgeht, hat Hans-Joachim Fritz am Schluss konstatiert, die Frage, was Leben sei, bleibe unergründlich.²⁴ Das gilt für das personale Leben wohl noch mehr als für das allgemeine biologische. Aber auch der Austausch darüber hält uns, so hoffe ich, am Leben.

²⁴ Hans-Joachim Fritz, „Am Anfang ...“, in: *Evolution. Zufall und Zwangsläufigkeit der Schöpfung*, hg. von N. Elsner, H.-J. Fritz, S. R. Gradstein und J. Reitner, Göttingen 2009, 71 – 98, S. 97.

Was ist Leben?

Eine naturwissenschaftliche Annäherung²⁵

Hans-Joachim Fritz

*Tief ist der Brunnen der Vergangenheit.
Sollte man ihn nicht unergründlich nennen?*
THOMAS MANN: *Joseph und seine Brüder*

In Begriffen der Naturwissenschaft hat die beliebte Frage „Was ist Leben?“ noch nie eine befriedigende Antwort gefunden. Dies lässt die Biologie ohne stringente Definition ihres Arbeitsgebiets dastehen. Dramatisch ist das aber nicht: Jeder Blick in die Welt überzeugt uns von Leben als einem offensichtlichen Faktum, und von hier kann man ohne theoretisierende Umschweife zu einem Forschungsunternehmen aufbrechen, das von der unbefangenen Feststellung einer überwältigenden Vielfalt von Formen und Prozessen ausgeht und sich durch schrittweises Schaffen von Ordnung zu den eigenen Fundamenten und Grenzen erst vorarbeitet.

Eine Antwort auf die Titelfrage zeichnet sich dann erst in der jeweils aktuellen *Rückschau* auf den

²⁵ Aus der Plenumssitzung vom 29. Januar 2016.

Wissenserwerbsprozess ab und sie bleibt immer unvollständig. Kurz: Mit Ausnahme einiger spezieller Problemfelder, wie zum Beispiel *Origin of Life*, hat die Frage „Was ist Leben?“ im täglichen Forschungsbetrieb keine Bedeutung und als praktisch tätiger Biologe kann man sie getrost links liegen lassen.

Und dann drängt sie sich doch immer wieder der über fachwissenschaftliche Tagesprobleme hinausweisenden Reflexion auf – gerade wegen ihrer schwer greifbaren Natur. In diesem Sinne soll auch dieser Aufsatz ein paar Schlaglichter auf das Problem werfen – anhand einiger weniger, ideengeschichtlich bedeutsamer Gegenstände.

Das Programm

Der ‚hart‘ naturwissenschaftliche Blick auf das Phänomen Leben zeichnet sich – neben methodischen Merkmalen – durch Konzentration auf *materielle* Aspekte aus.²⁶ Außerdem kommt, anders als in Theologie, Medizin und Rechtswissenschaften, dem *menschlichen* Leben keine hervorgehobene Bedeutung zu. Im Gegenteil: Die tiefsten Einsichten der Molekularbiologie und die Geschwindigkeit, mit der sie ab der Mitte des 20. Jahrhunderts gewonnen wurden, verdanken sich der zunächst geübten Konzentration der Forschung auf allem Lebenden *gemeinsame* Merkmale und deren Untersuchung zuerst an Mikroorganismen als den einfachst möglichen Studienobjekten. An der Besonderheit *mensch-*

²⁶ In dieser Grenzziehung liegt zugegebenermaßen eine gewisse Willkür. Die Existenz mit den Geisteswissenschaften überlappender biologischer Teildisziplinen wird anerkannt, für Zwecke des vorliegenden Aufsatzes können diese aber ohne Verlust ausgespart bleiben.

lichen Lebens kommt naturwissenschaftliche Forschung erst dann nicht vorbei, wenn die Luft für rein materialistische Betrachtung bereits sehr dünn ist – zum Beispiel bei Annäherung an Fragen höherer Kognitionsleistungen.

Der bereits angedeutete empirische Zugang sieht etwa so aus: Mit einem beliebigen materiellen Objekt konfrontiert, sind wir alle in der Lage, intuitiv, schnell und sicher zu entscheiden, ob es der belebten oder der mineralischen Domäne der Natur angehört. Dessen sind wir gewiss – jedenfalls in den weitaus meisten Fällen, denen wir im Alltag begegnen können.

Hat man diese belebt/unbelebt-Zuordnung an einer großen Zahl von Objekten vorgenommen, kann man sich an eine Bestandsaufnahme machen, an deren Ende man eine Liste der gemeinsamen Attribute aller untersuchten lebenden Objekte einer entsprechenden Liste der mineralischen gegenüberstellt. Daran kann man zwar nicht ablesen, was Leben *ist*, wohl aber, per Differenzbildung, versuchsweise festhalten, was Leben *auszeichnet* – mit dem Ergebnis „Leben liegt vor, wenn das betrachtete Objekt die folgenden Attribute aufweist: ...“. Darunter sind Lebensmerkmale wie Stoffwechsel, Reproduktion und etliche mehr.

Der Ansatz, das Wesen des Lebenden durch einen Kriterienkatalog einzufangen, hat sich als begrenzt nützlich erwiesen. Begrenzt deshalb, weil die Kriterien allesamt nicht wasserdicht sind: Nach dem Kriterium der Reproduktionsfähigkeit müsste man einen Muli als unbelebt einordnen, ebenso ein ruhendes Samenkorn nach dem Kriterium Stoffwechsel. Umgekehrt könnte man in Versuchung geraten, einen Roboter, der in einem Ersatzteillager herumfährt und Kopien seiner selbst zusammen-

schraubt, für ein Lebewesen zu halten – falls denn jemand das berühmte Gedankenexperiment in die Tat umgesetzt hätte.

Der Probleme nicht genug: Auf der besagten Liste finden sich zudem Einträge, die immer wieder Zweifel erweckt haben, ob alle aus dem empirischen Forschungsbetrieb der Biologie gewonnenen Erkenntnisse sich vollständig und widerspruchsfrei in ein rein physikalisches Weltbild einpassen lassen. Unter letzterem hat man im 18. und bis ins 19. Jahrhundert hinein vor allem ein auf Newtons Gesetzen aufbauendes Bild der Welt als riesiger Mechanismus mit präzise ineinandergreifenden, starren Komponenten verstanden: ‚Die Welt als Uhrwerk‘. Diese Metapher für strenge Determiniertheit ist der Kern des sogenannten ‚mechanistischen‘ Naturbilds.

Die Erweiterungen der Physik ab dem beginnenden 20. Jahrhundert haben die Diskussion der Titelfrage bereichert, an der Natur des Problems aber nichts geändert. *Ein* Grundsatz aller Naturwissenschaft bleibt jedenfalls unberührt: Ursachen bringen Wirkungen hervor, die ihrerseits zu Ursachen weiterer Wirkungen werden – lediglich die Aneinanderreihung zeigt sich aus heutiger Sicht weniger festgefügt und unsicherer in fernere Zukunft zu extrapolieren. Wenn im Folgenden vom ‚mechanistischen Naturbild‘ die Rede ist, dann sollen Quantenmechanik und Chaoswissenschaft stillschweigend mit eingeschlossen sein. Das Wort ‚mechanistisch‘ nimmt dann die Bedeutung von ‚gesichert ausschließlich dem Geltungsbereich der Gesetze von Physik und Chemie angehörend‘ an.

Und das ist die Crux der gleich zu behandelnden anstößigen Einträge des Kriterienkatalogs: Wenigstens bei der Erklärung der *materiellen* Le-

bensvorgänge sollte man doch bitte ohne Rückgriff auf Prinzipien auskommen, die außerhalb des mechanistischen Naturbilds liegen. Jeder Zweifel daran ist für einen Biologen eine Zumutung, wird damit doch seinem Arbeitsgebiet ein peinlicher Zwitterstatus aus Naturwissenschaft und Metaphysik zugewiesen. Dennoch zieht sich die Idee einer notwendigen Ergänzung der Biologie²⁷ durch nicht-mechanistische Erklärungen durch die gesamte Wissenschaftsgeschichte. Die Vertreibung entscheidender, unter dem Sammelnamen ‚Vitalismus‘ geführter Denkansätze aus dem naturphilosophischen *mainstream* trat erst Mitte des 19. Jahrhunderts in die Endphase ein. Nachgefechte halten bis heute an.

Hier das Programm: Aus der Kriterienliste werden zwei der anstößigen Einträge: Ordnung und Zweckmäßigkeit herausgriffen und näher beleuchtet – in der Erwartung, das Charakteristische lebender Materie werde besonders deutlich an solchen Phänomenen hervortreten, bei denen man gezwungen ist, genau hinzusehen, da ihre Einordnung in das mechanistische Naturbild Schwierigkeiten bereitet hat oder weiterhin bereitet. In jedem herausgegriffenen Fall wird der mit ihm verbundene Konflikt als ideengeschichtliche Momentaufnahme skizziert und es wird gezeigt, auf welche Weise er sich in jüngerer Zeit hat auflösen lassen. Am Ende wird die Frage „Was ist Leben?“ weiterhin nicht beantwortet sein, in Einzelaspekten aber hoffentlich in ein klareres Licht gerückt dastehen.

²⁷ Die Bezeichnung ‚Biologie‘ selbst ist allerdings jüngerer Datums (ca. Wende 18./19. Jhdt.).

Ordnung

Wer eine Bakterienzelle in eine klare Lösung von Nährstoffen einbringt, der kann bereits nach wenigen Stunden eine Trübung feststellen, hervorgerufen durch eine Unzahl neu gebildeter Zellen. Jede einzelne davon ist ein kleines Wunderwerk an Ordnung – auf allen Betrachtungsebenen: Von bereits mit dem Mikroskop zu erkennenden Strukturen bis hinunter zu Molekülen zeigt sich hochdifferenzierte materielle Ordnung – und die ist keineswegs festgefügt, sondern in weiten Teilen von subtiler, verletzlicher Natur. Entstanden sind die Strukturen, das chemische Gesetz der Erhaltung der Masse befolgend, aus den primitiven Chemikalien der Nährlösung: alles ohne planerisches Zutun von außen. Jede der unzähligen neuen Zellen ist ein getreues Abbild der ursprünglichen und wenn man sich wieder eine einzelne davon herauspicks, ist der Kopier- und Vermehrungsvorgang beliebig oft zu wiederholen.

Zwei Aspekte der für lebende Materie typischen Ordnung fallen auf: Das *Schaffen* von Ordnung aus Unordnung und das *Bewahren* bereits bestehender Ordnung, vor allem ihre Weitergabe von einer Generation von Organismen zur nächsten. Über beide Ordnungsphänomene – dem ersteren könnte man das Etikett ‚Stoffwechsel‘ aufkleben, dem letzteren ‚Genetik‘ – hat der österreichische Physiker ERWIN SCHRÖDINGER (1887-1961) im Jahr 1943 am Trinity College, Dublin, eine Reihe öffentlicher Vorträge gehalten und diese im darauf folgenden Jahr unter dem Titel *What is Life?* publiziert. Dieses Buch hat auf die Entwicklung der damals noch sozusagen embryonalen Molekularbiologie großen Einfluss

ausgeübt. In diesem Aufsatz wird aus der zweiten Ausgabe von 1948 (im Folgenden: WiL) zitiert²⁸.

In *What is Life?* verfißt Schrödinger eine starke Meinung zum Vermögen von Physik und Chemie, Lebensprozesse zu erklären:

[...] present-day physics and chemistry could not possibly account for what happens in space and time within a living organism. (WiL, § 2)

Anders als verschiedene Vorgänger, die derselben Meinung auch schon gewesen sind, flüchtet er sich jedoch nicht in Vitalismus:

The obvious inability of present-day physics and chemistry to account for such events is no reason at all for doubting that they can be accounted for by those sciences. (WiL, § 1)

Und mit dieser Überzeugung kehrt er die Erklärungsnot in eine Verheißung:

...living matter [...] is likely to involve 'other laws of physics' hitherto unknown, which, however, once they have been revealed, will form just as integral a part of this science as the former. (WiL, § 54)

Vieles spricht dafür, dass Schrödinger mit dem angekündigten Aufbruch zu neuen Horizonten der Physik einen Präzedenzfall vor Augen hatte: Genau 30 Jahre zuvor (1913) war NIELS BOHR (1885-1962) beim Versuch, das Absorptionsspektrum des Wasserstoffatoms mit den damals neuesten Erkenntnissen über den Atomaufbau (1911, ERNEST RUTHERFORD, 1871-1937) in Einklang zu bringen, auf ein Paradox gestoßen, das in eine im Rahmen

²⁸ E. Schrödinger: *What is Life?* 1948, Cambridge University Press (first published 1944).

der klassischen Elektrodynamik unauflösbare Aporie führte. Diese Schwierigkeit hat Bohr durch Aufstellen einer Handvoll außerhalb des herrschenden Paradigmas liegender Postulate sozusagen gewaltsam vom Tisch gewischt und damit der Quantenmechanik den Weg geebnet: Das waren in der Tat *„other laws of physics, hitherto unknown“* und sie haben unser Bild der Natur grundlegend verändert.

Schrödingers Aufruf: ‚Studiert Biologie und ihr werdet die Tür zu neuer Physik aufstoßen!‘ sind nach dem Krieg eine ganze Reihe Physiker gefolgt – sehr zum Nutzen der nur wenig später sich entfaltenden Molekularbiologie. Worauf aber hat sich diese Einschätzung gegründet und in welche Richtung sollte die Reise zu den noch unbekannten Naturgesetzen gehen?

Erwin Schrödinger hat sich 1906 zum Physikstudium eingeschrieben – in Wien, damals Zentrum der noch jungen Statistischen Physik, die ihrerseits der atomistischen Sicht vom Aufbau der Materie zum endgültigen Durchbruch verholfen hat. Es überrascht daher kaum, dass Schrödinger auch die belebte Natur unter dem Aspekt dieser prägenden Einflüsse seiner Studentenzeit betrachtet hat – und genau aus diesem Blickwinkel hat er Konflikte zwischen (*present day*‘-) Physik und den genannten biologischen Ordnungsphänomenen ausgemacht. Dies soll anhand zweier Neologismen illustriert werden, die Schrödinger 1944 mit *What is Life?* in die Debatte eingeführt hat – mit einiger Lust an der Zuspitzung ins Paradox, wie es scheint. Dies sind die ‚negative Entropie‘ und der ‚aperiodische Kristall‘, die sich auf Stoffwechsel bzw. Genetik beziehen.

Ordnung aus Unordnung: Stoffwechsel (→ ‚negative Entropie‘)

Stirbt eine Zelle ab, so geht die zuvor zu beobachtende Ordnung verloren: Die Organisation sichtbarer Substrukturen, wie zum Beispiel der Zellmembran, bricht zusammen, Hydrolyse lässt Makromoleküle depolymerisieren u.a.m. Erstaunlicherweise kann sich der im lebenden Organismus in Gang gehaltene Stoffwechsel diesem allgegenwärtigen Trend zum spontanen Ordnungsverlust entgegenstemmen: Abfallprodukte der Chemie der Zelle werden ausgeschieden und aus den aufgenommenen Nährstoffen synthetisierte Verbindungen in das Netzwerk miteinander wechselwirkender Strukturen eingefügt. Der Stoffwechsel verfügt also über das zunächst rätselhafte, da in Verbindung mit gängiger Chemie nicht zu beobachtende Potential, ein banales Gemenge einfacher Chemikalien durch Umorganisation seiner Atome auf eine Stufe hoher Ordnung zu heben: Ordnung aus Unordnung. Schrödinger drückt es so aus:

What an organism feeds upon is negative entropy. Or, to put it less paradoxically, the essential thing in metabolism is that the organism succeeds in freeing itself from all the entropy it cannot help producing while alive. (WiL, § 57)

Entropie ist eine physikalische Größe wie etwa mechanischer Impuls oder elektrische Feldstärke. Der Begriff hat seine Wurzeln in der zum Fachgebiet Thermodynamik gehörenden Theorie der Dampfmaschine. Letztere wandelt einen Teil der bei der Verbrennung von Kohle o.ä. freiwerdenden Wärmeenergie in mechanische Arbeit um. Eine theoretische Analyse der höchsten erreichbaren Größe dieses Anteils („maximaler Wirkungsgrad“)

hat um die Mitte des 19. Jahrhunderts zum Konzept der Entropie geführt und erst später wurde dieses auf die Energetik chemischer Reaktionen ausgedehnt.

Wie die klassische Thermodynamik insgesamt, war der Begriff ‚Entropie‘ zunächst rein phänomenologischer Natur und hat Annahmen über den inneren Aufbau der Materie, auf der er operiert, weder benötigt noch hervorgebracht. Dies hat sich durch die Vereinigung der Thermodynamik mit der Statistischen Physik geändert: Die eine Dampfmaschine beherrschenden Gesetzmäßigkeiten (u.a.m.) lassen sich mathematisch aus der von LUDWIG BOLTZMANN (1844-1906) entwickelten Kinetischen Gastheorie ableiten. Diese setzt sich voneinander unabhängig bewegende, aber ständig miteinander und mit den Gefäßwänden kollidierende Gasatome oder -moleküle voraus. Jetzt wird die Entropie zu einem Maß für molekulare Unordnung und der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik (der sogenannte ‚Entropiesatz‘) nimmt die Form an, dass in einem gegen die Außenwelt abgeschlossenen System die Unordnung (bzw. die Entropie) nicht abnehmen kann.

An dieser Stelle setzt das Erstaunen Schrödingers an: Mit der oben zitierten Aussage konstatiert er, dass Lebewesen offenbar einen Weg gefunden haben, die mit ihren chemischen Aktivitäten notwendig verbundene Entropieproduktion zu kompensieren, ja sie in das eklatante Gegenteil zu wenden: Schließlich ist kaum etwas höher geordnetes vorstellbar als ein lebender Organismus.

Mit der bloßen Wortschöpfung von ‚negativer Entropie‘, die Lebewesen rätselhafterweise zu produzieren imstande sein sollen, ist jedoch noch kein Erkenntnisgewinn verbunden. Der Begriff ist ledig-

lich ein spielerisches Oxymoron („schwarzer Schimmel“), das Schrödinger in die Welt gesetzt hat, um den enigmatischen Charakter des Phänomens möglichst prägnant herauszustellen – und das sagt er auch selbst (siehe oben: „... *to put it less paradoxically...*“)

Eine konkretere Spur legt die folgende Aussage:

Thus the device by which an organism maintains itself stationary at a fairly high level of orderliness (= fairly low level of entropy) really consists in continually sucking orderliness from its environment. (WiL, § 60)

Hier wird explizit auf die Bedeutung der Umgebung hingewiesen, in die eine lebende Zelle eingebettet ist: „... *sucking orderliness from its environment* ...“; so umschreibt Schrödinger einen zu postulierenden Prozess, mittels dessen eine lebende Zelle ihre eigene Ordnung erhöht – auf Kosten erhöhter Unordnung ihrer Umgebung. Notgedrungen enthält sich Schrödinger jeder Spekulation, *wie* der Import von Ordnung (gleichbedeutend mit Export von Entropie) konkret vonstattengehen sollte.

Zur Illustration der heutigen Sicht der Dinge mag zunächst ein Gleichnis dienen: Eine Kerzenflamme hat eine über längere Zeit hinweg gleichbleibende äußere Gestalt und innere Organisation (heißt: räumliche Verteilung von Temperatur und Stoffen verschiedener Art). Scheinbarer Konstanz zum Trotz ist die Organisation jedoch *dynamischer* Natur: Im Docht steigt geschmolzenes Wachs auf, verdampft in der Hitze der Flamme und verbrennt durch Zutritt von Luftsauerstoff. Die dabei stattfindende Umwandlung von chemischer Energie in Wärme hält einerseits den zügigen Zustrom von Wachs und Sauerstoff aufrecht und bringt zudem Rußpartikelchen (transiente Zwischenprodukte der

Verbrennung) zum Leuchten. Die Endprodukte Wasser und Kohlenstoffdioxid treten aus der Flamme aus. Im Gegensatz (zum Beispiel) zu einer Mühle, die bestehen bleibt, wenn man aufhört oben Getreidekörner einzufüllen und Wasser auf das Mühlrad zu leiten, endet die Existenz einer Flamme schlagartig, wenn der durch sie hindurchführende Stoff- und Energiefluss unterbrochen wird.

Genau dieser letzte Sachverhalt macht die volkstümliche Metapher vom ‚Lebenslicht‘ so treffend: In einigen Aspekten weist Leben tatsächlich Gemeinsamkeiten mit einer Kerzenflamme auf: Eine lebende Zelle nimmt verschiedene Stoffe auf; diese reagieren miteinander und wandeln dabei chemische Energie um; Endprodukte von Reaktionsketten werden ausgeschieden; ebenso fließt freiwerdende Reaktionswärme (wichtig als Bilanzierungsposten beim ‚Unordnungsexport‘!) in die kühlere Umgebung²⁹ ab.

Allerdings wird, anders als bei der Kerzenflamme, die chemische Energie nicht komplett in Wärme verwandelt, vielmehr wird ein Teil davon in die Synthese anderer Verbindungen investiert, die nur unter Aufwand nutzbarer Energie³⁰ zugänglich sind. Ein weiterer Unterschied betrifft die Grenze des chemischen Systems zu seiner Umgebung: Bei

²⁹ ‚Kühler‘ ist dabei durchaus *relativ* zu verstehen: Es gibt Mikroorganismen, die mehrere hundert Grad Celsius heiße Thermalquellen der Tiefsee bevölkern.

³⁰ Nutzbare Energie zeichnet sich dadurch aus, dass man sie zur Verrichtung von Arbeit heranziehen kann: Zum Beispiel steckt in einer Mischung aus Benzindampf und Sauerstoff nutzbare Energie: Die damit in einem Verbrennungsmotor initiierten Explosionen bewegen Kolben gegen äußeren Widerstand. Wärmeenergie hingegen ist nur in Verbindung mit einem Temperaturgefälle (partiell) nutzbar (Modell Dampfmaschine).

der Kerzenflamme ist die fließend, jede Zelle dagegen ist von einer Membran molekularer Dicke eingehüllt, die ihr eine präzise definierte Grenze verleiht und nur bestimmte Stoffe passieren lässt – manche davon nur unter bestimmten Bedingungen. Hört der Stoff- und Energiefluss auf, ist die Qualität ‚Leben‘ unwiederbringlich verloren³¹: Zurück bleibt die bloße, alsbaldigem Zerfall ausgelieferte, materielle Hülle.

Nur ein mit nutzbarer Energie versorgtes, offenes chemisches System ist in der Lage, der für ‚übliche‘ Chemie typischen Drift in Richtung Gleichgewicht und formloser Sumpf zu entinnen und sich zur Bildung von Verbindungen mit subtiler, hochdifferenzierter Architektur aufzuschwingen. Damit nicht genug: Aus der überwältigend großen Anzahl *möglicher* solcher Verbindungen ist im Stoffwechsel nur ein vergleichsweise verschwindend kleines Ensemble realisiert, zu dessen dynamischer Stabilität seine Mitglieder in einem anhaltenden chemischen Prozess zusammenwirken. So geartete Selbstorganisation von Materie konnte erst Jahrzehnte nach dem Erscheinen von *What is Life?* in den Fokus wissenschaftlichen Interesses rücken. Zur Zeit von Schrödingers Vorträgen in Dublin wusste man noch zu wenig darüber, wie Lebewesen nutzbare (Primär-)Energie sammeln und es fehlte an Theorie für das Verständnis von Nichtgleichgewichtsschemie im offenen System.

Kurz: Dank ihrer skizzierten Besonderheiten sind der Chemie der Zelle – in schroffem Gegensatz zu vertrauter Gleichgewichtsschemie – komplex

³¹ Ruheformen wie das oben bereits erwähnte Samenkorn stehen dazu nur auf den ersten Blick in Widerspruch. Auf eine nähere Diskussion dieses Nebenaspekts wird hier verzichtet.

gebaute und energiereiche Verbindungen aus einfachen Ausgangsmaterialien zugänglich. Ein Beispiel: Einschlägig spezialisierte Mikroorganismen leisten all dies per Reduktion von Kohlenstoffdioxid (CO_2) durch Wasserstoff (H_2) – mit Methan (CH_4) und Wasser (H_2O) als Endprodukte des chemischen Antriebs. Alles was der Mikroorganismus darüber hinaus benötigt, sind geringe Mengen einfacher Mineralien. Entlang der Kette der in der Zelle ablaufenden Redoxreaktionen werden zu einem gewissen Anteil Zwischenstufen abgezweigt und in die Synthese der Zellbestandteile geschleust.

Jeder Versuch jedoch, diesen Prozess in einem künstlichen Modellreaktor nachzustellen, verläuft enttäuschend: Man beobachtet noch nicht einmal Produktion von Methan – von der konzertierten Synthese der vielen Stoffwechselprodukte ganz zu schweigen. Für all dies braucht es selektive Reaktionsbeschleunigung durch leistungsfähige Katalysatoren. In der Zelle sind dies verschiedene Enzyme, deren jedes auf *eine* bestimmte chemische Reaktion spezialisiert ist.

Die besagten Enzyme sind Makromoleküle (Proteine) und ihrerseits *Produkte* des Stoffwechsels. Damit stellt sich einmal mehr das alte Henne/Ei-Problem, das hier auf seine eigene, von Schrödinger *nicht* behandelte Art die rein mechanistische Erklärung der Lebensvorgänge zu sprengen scheint. Darauf wird im folgenden Abschnitt („Integration und Zweckmäßigkeit“) eingegangen.

Der Stoffwechsel lebt von chemischer Koope-ration: Miteinander verknüpfte Reaktionszyklen, kinetische Rückkopplungsschleifen positiver und negativer Art und anderes mehr. Einem solchen System, aufgesetzt als freies Spiel chemischer Kräfte unter niedermolekularen Verbindungen, sind

wohl enge Grenzen der Komplexität gesetzt – *wie* eng ist schwer zu sagen. Lebewesen jedenfalls haben diese Grenzen gesprengt: Schon sehr früh nach den ersten Gehversuchen des Lebens wurden Nukleinsäuren (RNA, DNA) als stabilisierende Elemente in die biochemische Dynamik eingezogen. Mit ihnen steht ein praktisch beliebig erweiterbarer, digitaler Informationsspeicher zur Verfügung, in welchem präzise und bei Bedarf auszulesende Anleitungen für die Synthese makromolekularer Zellbestandteile (in erster Linie – aber nicht nur – der Enzyme) abgelegt sind.

Auch Nukleinsäuren sind Stoffwechselprodukte, was die von ihnen ermöglichte, *informationsgesteuerte Synthese* zu einer übergeordneten Leistung der Selbstorganisation macht. Die Nukleinsäuren rücken jenen anderen Aspekt biologischer Ordnung ins Blickfeld, der ebenfalls bereits Gegenstand der Reflexion von Erwin Schrödinger war: Ordnung aus Ordnung. In diesem Zusammenhang kam er zu einer äußerst hellsichtigen Festlegung, die dem Wissen ihrer Zeit ein gutes Stück voraus war.

Ordnung aus Ordnung: Genetik (→,aperiodischer Kristall‘)

Viele äußere Merkmale eines Lebewesens sind vererbbar. Schrödinger illustriert das anhand der Familie der Habsburger: Wie auf zahlreichen Gemälden festgehalten, zeichnen sich über Generationen hinweg eine ganze Reihe Mitglieder dieser Familie durch eine charakteristische Deformation des Unterkiefers und damit einhergehende, wulstig vergrößerte Unterlippe aus: die berühmte ‚Habsburgerlippe‘.

Wieder sind es zwei verschiedene Aspekte, die Schrödingers Verwunderung hervorrufen: Zum einen die große Ähnlichkeit, mit der das Merkmal in verschiedenen Generationen reproduziert wird, zum anderen der lange Zeitraum (mindestens einige hundert Jahre), über den das Phänomen beobachtet wurde. Schrödinger kommt zu dem Schluss, beides sei in Konflikt mit anerkannten Naturgesetzen – vor dem Hintergrund des Gedankens

[...] that the laws of physics and chemistry are statistical throughout. (WiL, § 2)

Er rekapituliert im Jahr 1943 verfügbares Wissen:

1. Genetische Merkmale werden von dafür ‚zuständigen‘, distinkten Erbanlagen (Genen) bestimmt und man muss annehmen, dass die materielle Konstitution eines Gens die Wurzel der Kausalkette hin zum Merkmal bildet.
2. Gene sind Bestandteile einer Substanz (Chromatin), die in den Chromosomen des Zellkerns residiert.
3. Auf verschiedene experimentelle Methoden gestützte Schätzungen der Größe eines einzelnen Gens reichen von knapp unter 10^3 bis einige 10^6 Atome.

Es sieht mithin so aus, als wäre in der Familie der Habsburger ein Ensemble aus ungefähr eintausend bis einer Million Atomen von einer Generation zur nächsten unverändert weitergereicht worden³² – mit gleicher Wirkung in mehreren Individuen in ver-

³² Unter der Voraussetzung, dass für die Manifestation dieses Merkmals nur ein einzelnes Gen verändert sein muss.

schiedenen Jahrhunderten. An dieser Feststellung macht Schrödinger sein Bekenntnis fest, gegenwärtige Physik und Chemie könnten nicht bin der Lage sein, die beiden Vererbungsphänomene ‚unveränderliche Merkmalsreproduktion‘ und ‚Langzeitstabilität‘ zu erklären.

Unveränderliche Merkmalsreproduktion

Bei der Messung eines Effekts, der durch Summation der von einer Anzahl (n) unabhängiger Akteure hervorgerufenen Einzelwirkungen³³ entsteht, wird die *relative* stochastische Schwankung um den Mittelwert der Messung mit zunehmendem n in mathematisch beschreibbarer Form kleiner (sogenanntes \sqrt{n} -Gesetz der Statistik³⁴). Beispiel: Mit einem Messinstrument hoher Empfindlichkeit und geringer Trägheit könnte man an einem sehr verdünnten Gas im Prinzip stochastische Druckschwankungen beobachten, da bei kleinem n die Summe der pro Standardzeitintervall vom Aufprall einzelner Moleküle auf die Messmembran ausgeübten Einzelwirkungen signifikant schwankt.

Die Konstanz, mit der ein bestimmtes Merkmal in verschiedenen Individuen reproduziert wird, nimmt Schrödinger als Anzeichen sehr geordneter Genwirkung (‚Ordnung aus Ordnung‘) und die, so fährt er fort, stehe in Widerspruch zu der kleinen Anzahl von Atomen (ca. 10^3 bis einige 10^6 , \sqrt{n} -Gesetz, vergleiche oben).

³³ ‚Wirkung‘ ist hier umgangssprachlich zu verstehen, nicht im Sinne des physikalischen Fachterminus.

³⁴ Zunehmendes n vergrößert zwar die *absolute* Schwankungsbreite um den Faktor \sqrt{n} , gleichzeitig verkleinert sich aber die *relative* (Faktor: $\sqrt{n}:n = 1:\sqrt{n}$).

Dies ist eine erstaunliche Aussage, denn damit impliziert er, dass die Atome, aus denen das Gen zusammengesetzt ist, *unabhängige* Akteure sind – wie die Atome oder Moleküle eines Gases. Selbst wenn man die Bedingung unabhängiger Aktion *extrem* weit fasst, muss Schrödinger, will er die Abhängigkeit der Wirkung eines Gens von seiner materiellen Konstitution nicht gänzlich aufgeben, zumindest an einen lockeren, durch schwache Kräfte zusammengehaltenen Atomverband gedacht haben, was auch für den folgenden Punkt („Langzeitstabilität“) relevant ist und dort näher beleuchtet wird.

Von alldem unberührt bleibt eine zweite Frage der Merkmalsreproduktion: Wie kann es sein, dass ein Individuum (zum Beispiel Karl II von Spanien) ein Gen besitzt, das nach allen Kriterien identisch ist mit einem, über das schon sein Vater (Philipp IV) und Großvater (Philipp III) verfügten. Dies rührt an die schwierige Frage nach dem genetischen Kopiervorgang und darüber konnte weitere zehn Jahre, bis zur Entdeckung der DNA-Struktur durch JAMES („Jim“) WATSON (*1928) und FRANCIS H.C. CRICK (1916-2004)³⁵, nur spekuliert werden – worauf Schrödinger aber verzichtet.

Langzeitstabilität

Der allenfalls sehr lockere, von der kleinsten thermischen Störung umzupustende Atomverband, den Schrödinger seiner Verwunderung über die kleine Streubreite bei der Merkmalsausprägung zugrunde gelegt hat, muss unausweichlich noch größere Verwunderung bei der Betrachtung der Langzeitstabilität von Genen (mindestens ein paar Hundert Jahre im Fall der Habsburgerlippe) hervorrufen.

³⁵ J.D. Watson and F.H.C. Crick (1953) *Nature* **171**, 737-738.

An der Stelle räumt Schrödinger ein, schon zur Zeit der Jahrhundertwende hätte sich einem Physiker die Idee aufdrängen können, Gene seien nichts anderes als Moleküle, das heißt damals schon bekannte, von starken Kräften (kovalenten Bindungen) stabil zusammengehaltene Atomverbünde (keine Rede mehr von unabhängigen Akteuren!) und inzwischen sei das Bild vom Gen als einem Molekül ja auch ein Gemeinplatz. Damals aber, sagt Schrödinger, sei das lediglich darauf hinausgelaufen, das Rätsel der Stabilität des Gens durch das nicht minder große Rätsel der Stabilität der kovalenten chemischen Bindung zu erklären.

Nun – hier war inzwischen Abhilfe geschaffen: Schon im Jahr 1927 hatten WALTER HEITLER (1904-1981) und FRITZ LONDON (1900-1954) eine auf Schrödingers(!) Wellenmechanik³⁶ aufbauende Deutung der kovalenten Bindung³⁷ publiziert, die deren Stabilität überzeugend erklärt. Darauf weist Schrödinger hin und zieht mit Tusch das weiße Kaninchen aus dem Zylinder, das er zuvor darin versteckt hatte.

Mutation

Wenn Gene Moleküle sind und ihre Wirkung von deren Struktur (‚chemischer Konstitution‘) abhängt, dann sollten vererbte Merkmalsveränderungen (‚Mutationen‘) auf Veränderungen eben dieser Struktur zurückzuführen sein. Diese Sicht macht Schrödinger sich zu eigen und er interpretiert die zu postulierenden, verschiedenen Strukturen ver-

³⁶ E. Schrödinger (1926) *Ann. Phys.* **79**, 361-376.

³⁷ W. Heitler und F. London (1927) *Zeitschrift für Physik* **44**, 455-472.

suchsweise als Isomere³⁸. In dieser Sicht der Dinge fühlt er sich bestätigt durch den acht Jahre früher veröffentlichten Versuch, die Größe eines einzelnen Gens durch quantitative Analyse der mutationsauslösenden Wirkung von Röntgenstrahlen zu bestimmen³⁹. Die auf diese Weise experimentell ermittelte Größe des Ziels, das ein Gen den Röntgenstrahlen bietet, entsprach grob einem Würfel mit einer Kantenlänge von zehn Atomabständen.

Zur Erklärung: Zellen bestehen zum größten Teil aus Wasser und der Einschlag eines Röntgenquants zertrümmert ein Wassermolekül in drei Teile: ein Proton, ein Hydroxyradikal und ein schnelles Elektron, das seine überschießende kinetische Energie rasch an umgebende Wassermoleküle abgibt. Die sich jetzt vom Einschlagsort wegbewegende Welle verstärkter molekularer Bewegung (heißt: Wärme) könnte, so Schrödingers Schätzung, nach einer Laufstrecke von grob zehn Atomdurchmessern gerade noch genug Energie haben, eine kovalente Bindung zu zerreißen – geeignet, eine Isomerisierung („Umlagerung“) des Moleküls zu induzieren. Das messbare Ziel ist demnach größer als das eigentlich relevante und die etwa 10^3 Atome pro Gen werden zu einer Maximalabschätzung⁴⁰.

³⁸ Isomere sind Moleküle derselben Summenformel (zum Beispiel C_3H_8O) mit jedoch unterschiedlichem Verknüpfungsmuster der Atome untereinander. Im genannten Beispiel: 1-Hydroxypropan und 2-Hydroxypropan sind Isomere.

³⁹ N.W. Timoféeff-Ressovsky, K.G. Zimmer und M. Delbrück (1935) *Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen*, Mathematisch-Physikalische Klasse, Fachgruppe VI Biologie; Neue Folge, Band 1, Nr.13, 189 - 245.

⁴⁰ Schrödinger stützt sein Argument stillschweigend auf die Prämisse, dass zur Auslösung einer Umlagerung zunächst eine kovalente Bindung *vollständig und symmetrisch* gelöst wer-

Der ,aperiodische Kristall‘

Schrödinger schließt seine Argumentationslinie etwas abrupt mit einer erstaunlichen Prophezeiung ab: Er sagt, das Gen, offenbar ein Makromolekül beträchtlicher Größe, müsse man sich als ,aperiodischen Kristall‘ vorstellen. Nun ist Periodizität aber *das* Wahrzeichen eines Kristalls und somit hat Schrödinger zunächst lediglich ein weiteres provokantes Oxymoron in die Welt gesetzt – aber genau so ist es gekommen. Zu erkennen, wie treffend Schrödingers Vision des aperiodischen Kristalls war, hat dann weitere zehn Jahre gedauert: Gene sind nicht aus Protein, wie Schrödinger und die weitaus meisten seiner Zeitgenossen in den 1940er Jahren spekulierten, sondern aus DNA und als Doppelhelix (siehe Fußnote 35) erfüllt diese die Forderung nach Symmetrie (Periodizität), die man an einen Kristall (hier: einen *eindimensionalen* Kristall) stellen muss. Andererseits besteht jeder der beiden Stränge aus einer langen, *aperiodischen* Abfolge von vier verschiedenen Monomeren. Diese stehen sich

den müsse, was nicht notwendig zutrifft. Seine Vorstellung von (auch) thermischer Auslösung der Mutation durch Röntgenstrahlen wird aber aus heutiger Sicht durch die Art der damit einhergehenden DNA-Strukturveränderung bestätigt: Neben verschiedenen lokal begrenzten chemischen Veränderungen (darunter *keine* Umlagerungen) sind dies in auffallend vielen Fällen Verluste eines größeren Stücks DNA (Deletionen). Dies deutet auf gleichzeitigen, *mechanischen* Bruch *beider* DNA-Stränge als Primärereignis hin, wie er (dies ist aus Experimenten mit Ultraschall bekannt) durch starke Scherkräfte hervorgerufen wird – in völliger Übereinstimmung mit dem Bild der vom Abbremsen eines schnellen Elektrons ausgelösten ‚Wärmewelle‘. Die nach heutigem Wissen zu gering ausgefallene Schätzung der Gengröße ist (damals noch unbekannter) Reparatur von Primärschäden geschuldet, die viele Treffer durch Vermeiden der Mutationsfixierung unproduktiv macht und so ein zu kleines Ziel vortäuscht.

paarweise gegenüber und halten die Einzelstränge durch spezifische Muster schwacher chemischer Kräfte (Wasserstoffbrückenbindungen) zusammen. In der Monomerenabfolge („Sequenz“) niedergelegte Syntheseanleitungen für Polypeptide (u.a. Enzyme) können nach (lokaler) Trennung in die Einzelstränge aus einem der beiden ausgelesen werden.

Noch einmal: Kleine Zahlen

Die Anzahl von Atomen (wie klein oder groß immer), die ein Gen ausmachen, eignet sich nicht für eine statistische Betrachtung: Die Atome eines Gens werden durch starke Kräfte in einer stabilen Anordnung („Konstitution“) zusammengehalten und üben daher ihre Wirkung *zusammen* aus. Davon unbenommen bleibt ein anderes Problem kleiner Zahlen: Wie kann ein Gen, heißt: ein Molekül, das in jeder Körperzelle eines Tiers in nur zwei Kopien vorliegt, einer ganzen, so ungemein viel größeren und zudem so komplexen Zelle – in der Summe einem ganzen Organ – ein sichtbares äußeres Merkmal aufprägen? Die Antwort darauf liegt im kaskadenartig angelegten Mechanismus der Genexpression (Merkmalsausprägung), der Züge aufweist, die mit dem eines Photomultipliers vergleichbar sind⁴¹. Letzterer ist bekanntlich in der Lage, ein einzelnes Quantenereignis zu einem makroskopischen Signal zu verstärken.

⁴¹ Von einem Gen werden viele Arbeitskopien (mRNA-Moleküle) abgeschrieben, deren jede als Vorlage für die Synthese einer großen Anzahl von Proteinmolekülen (insbesondere Enzymen) dient. Jedes Enzym-Molekül schließlich katalysiert eine sehr große Zahl von Runden einer speziellen Stoffwechselreaktion.

Other laws of physics, hitherto unknown?

Wie steht es im Rückblick um den versprochenen Aufbruch zu neuer Physik? Beim Problem der auffälligen Konstanz, mit der bestimmte Merkmale in verschiedenen, miteinander verwandten Individuen ausgeprägt werden und beim Problem der Langzeitstabilität von Genen hat Schrödinger (auf dramaturgisch etwas gekünstelte Weise) auf eine einfache Lösung hingeführt: Gene sind Moleküle. Das war aber schon in den 1940er Jahren längst keine Neuigkeit mehr – wie Schrödinger selbst sagt:

The conjecture that a gene is a molecule is today, I dare say, a commonplace. (WiL, § 41)

Auf die erst in folgenden Jahrzehnten gewonnenen Einsichten in die Bedeutung, den Stoff- und Energiefluss durch ein offenes chemisches System für die Entstehung und Erhaltung *dynamischer* materieller Ordnung haben, hat Schrödinger mit seiner Bemerkung von ‚[the cell] sucking orderliness from its environment‘ allenfalls eine vage Vorahnung vermittelt. Die in diesem Sinne später gewonnenen Erkenntnisse markieren bedeutende Schritte der Einbettung der Biologie in die Physik, stellen aber keinen Durchbruch zu *other laws of physics* dar, der mit der Ankunft der Quantenmechanik, dem großen historischen Vorbild, vergleichbar wäre.

Das innerste Geheimnis der Genetik schließlich, das *Kopieren* von Genen, hat sich zur Überraschung aller (und zur Enttäuschung der nicht wenigen Physiker, die sich der Suche nach dem großen, verheißungsvollen Paradox der Biologie verschrieben hatten) in Chemie der schlichsten Art aufgelöst: Vier verschiedene an zwei monotonen Polymerfäden aperiodisch aufgehängte, einfache Heterocyclen, die sich gegenseitig über ein paar lumpige

Wasserstoffbrücken berühren – meine Güte! MAX DELBRÜCK (1906-1981) hat es so ausgedrückt:

*The Double Helix, indeed! With one blow the mystery of gene replication was revealed as a ludicrously simple trick, making those who had expected a deep solution feel as silly as one might feel when shown the embarrassingly simple solution to a chess problem one may have struggled with in vain for a long time. The Double Helix, indeed!*⁴²

Integration und Zweckmäßigkeit

Offenes System, Stoffdurchsatz sowie Zufuhr und interne Wandlung arbeitsfähiger Energie sind Attribute, die man auch einem Kaufhaus mit mehreren Abteilungen und der dort anzutreffenden Ordnung zuschreiben kann. Darüber geht biologische Ordnung in mehreren Aspekten hinaus – nicht zuletzt in folgendem: Anders als bei Turnschuhen, Rührgeräten *etc.* bestehen zwischen allen ‚Artikeln‘ einer lebenden Zelle gegenseitige Abhängigkeiten: Jede einzelne Komponente ist in ein Regime von Wechselwirkungen eingebunden, unter welchem alle gemeinsam – und *nur* gemeinsam – den Zustand ‚Leben‘ aufrechterhalten – aus sich selbst heraus und nicht unter der lenkenden Hand eines Logistikmanagers.

Diese integrierte Organisation zeigt sich gleichermaßen auf verschiedensten Ebenen – und bei Verbindungen zwischen diesen: Wir können nicht existieren ohne uns zu ernähren und um das zu tun brauchen wir außer einem Verdauungsapparat auch

⁴² Aus nachgelassenen autobiografischen Skizzen von Max Delbrück persönlich mitgeteilt durch Manny Delbrück, zitiert in *Biol. Chem. Hoppe Seyler* **376** (1995), 199-200 (Editorial).

Hände, Gehirn, Blutkreislauf und anderes mehr. Alles hängt von allem anderen ab. Dasselbe gilt für einzelne Organe wie das Auge – bis herunter zu molekularen Maschinen wie dem Fortbewegungsmotor von Bakterien: Funktionsfähig ist immer nur das integrierte Ganze. Außerdem hängt die Existenz eines Lebewesen unter den speziellen Bedingungen der ökologischen Nische, die es besetzt, an genau der ihm speziell eigenen Ausbildung und Feinabstimmung der Teile: Alles ist auf Zweckmäßigkeit für den besonderen Lebensstil der jeweiligen Art zugespitzt.

Das Rätsel

Biologische Ordnung katalysiert die Entstehung weiterer Ordnung aus Unordnung (Stoffwechsel) und gibt diese Fähigkeit an die Produkte des Ordnung schaffenden Prozesses weiter (Genetik). Mindestens als winziges Inokulum setzt beides aber bereits *vorhandene* Ordnung voraus und es bleibt die Frage nach deren *Entstehung*: Wie kam sie zuerst in die Welt und wie entfaltet sie sich bei vielzelligen, differenzierten Organismen in der Embryogenese immer wieder aufs Neue? Den Blick auf dieses Problem hat die Tatsache, dass der Mensch es gelernt hat, Vorrichtungen hohen Komplexitäts- und Integrationsgrades selbst zu schaffen, mehr verstellt als erleichtert.

Technische Systeme (Maschinen zum Beispiel) werden für die Erfüllung eines im Voraus festgelegten Zwecks konzipiert und gebaut: Alle Komponenten einer Maschine werden mit einer genauen Vorstellung ihres für das Funktionieren notwendigen Ineinandergreifens entworfen und einem detaillierten Bauplan folgend präzise gefertigt – und zwar *einzelnen*, bevor sie zusammengesetzt werden. Bis zum

Anziehen der letzten Schraube ist das Funktionieren des im Werden begriffenen Gesamtsystems nur eine Idee im Kopf des Ingenieurs, der seinerseits *nicht* Bestandteil des Systems ist. Alle Schritte der Fertigung, von den Rohstoffen hin zur einsatzfähigen Maschine, werden vom vorgefassten Funktionsanspruch her bestimmt⁴³. Dieser Satz illustriert am Beispiel Maschinenbau die ‚teleologische‘ Denkfigur.

Per Analogie zur vertrauten Ingenieurskunst provoziert die Feststellung von Integration und Zweck in der belebten Welt auch hier den Gedanken einer externen Instanz, die ein Ziel vorgibt und Vorgänge auf dieses hinlenkt. Deshalb ist der biologische Befund immer wieder in einer Art Kurzschlusstheologie als vermeintlicher Gottesbeweis reklamiert worden – Beispiele sind WILLIAM PALEY (1743-1805), Archdeacon of Carlisle, mit seinem Uhrmachergleichnis von 1802 und MICHAEL BEHE (*1952), zeitgenössischer molekularbiologischer Renegat mit seinem Konzept der *irreducible complexity*, auf das sich der gegenwärtige Kreationismus unter der politischen Tarnbezeichnung des *intelligent design* beruft.

Teleologie ist der mechanistischen Naturauffassung nicht nur fremd, sie ist ihr genau entgegengesetzt: Von Kausalität blindlings vorwärts ‚geschobene‘ Ereignisketten hier, auf ein vorgegebenes Ziel hin ‚gezogene‘ dort – und es bleibt immer die Frage, wer oder was da wohl vorgeben und ziehen mag. Im naturwissenschaftlichen Diskurs jedenfalls verbietet sich per Definition ein Schöpfergott als

⁴³ Dieser Feststellung tut auch die gelegentliche Verwendung der Evolution abgeschauter Methoden im Ingenieurwesen zur Optimierung (zum Beispiel) aerodynamisch relevanter Bauteile keinen Abbruch.

Antwort – unabhängig von religiösen Überzeugungen, die jeder Einzelne haben mag oder nicht. Nicht anders steht es mit dem Ansatz, intrinsische Ziele der Materie selbst zu unterstellen – einschließlich der Fähigkeit, die zu deren Erreichen notwendigen Mittel und Wege selbst zu finden.

In seinem Aufsatz *Über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie* (1788) und in der *Kritik der Urteilskraft* (1790) bekräftigt IMMANUEL KANT (1724-1804) die Unvereinbarkeit von Teleologie und Mechanistik, vermeidet aber die Implikation einer externen lenkenden Instanz als verantwortlich für die in lebender Materie anzutreffende – und für sie charakteristische – Ordnung. Vielmehr erklärt er teleologische Komponenten der Erklärung als subjektive Zutaten, die der erkennende Mensch notwendig von sich aus beizusteuern habe, um sich ein zusammenhängendes Bild von der belebten Natur machen zu können. Allerdings besteht Kant darauf, eine Naturwissenschaft, wenn sie ihren Namen verdienen soll, müsse komplett in das mechanistische Naturbild eingebettet sein und stuft folgerichtig die Suche nach Erkenntnis über die belebte Welt von einer wahren *Naturwissenschaft* zu einer bloßen *Naturlehre* herab.

Die Lösung

Mit den Enzymen und dem Stoffwechsel wurde oben ein System gegenseitiger Abhängigkeit (Henne und Ei) skizziert. Dies ist aber nur *ein* Beispiel von vielen, denn der ‚Betrieb‘ eines Lebewesens, das physische Leben selbst, ist voll von Verschränkungen dieser Art – und die verweisen immer auf *Vorgeschichte* als Lösung: Wir müssen (und dürfen!) annehmen, dass heutige Organismen in erdgeschichtlicher Vorzeit primitivere Vorgänger hatten,

mit einfacherem und weniger effizientem Stoffwechsel – und diese noch primitivere zu noch früheren Zeiten. Nach allem was wir wissen, sprang das ‚Lebenslicht‘ auf der Erde vor knapp vier Milliarden Jahren aus bloßer Chemie (Nichtgleichgewichtschemie allerdings) an und wird seither von einer Zellgeneration zur nächsten weitergereicht – unter anhaltender evolutiver Verfeinerung des materiellen Substrats des Lebens: der chemischen, zellulären, organismischen und supraorganismischen Apparate, die Selbstbehauptung, Ausbreitung und Weiterentwicklung verschiedener Lebensformen sichern.

Zusammenfassung und Schluss

Mit seinem Buch von 1944 hat Erwin Schrödinger eine Analyse des Verhältnisses von Physik und Biologie geleistet, die ideengeschichtlich beispielhaft dasteht und für die Molekularbiologie Epoche gemacht hat. Als praktischer Beitrag zur Klärung der Frage „Was ist Leben?“ ist das Buch heute obsolet.

Lebewesen betreiben eine energiegetriebene Nichtgleichgewichtschemie im offenen System der lebenden Zelle. Die beobachtete chemische Ordnung (heißt unter anderem: gleichbleibende Konzentrationen der am Stoffwechselgeschehen beteiligten Stoffe) ist subtil kontrollierter, vorwärtsdrängender Dynamik geschuldet. Dies ist ein wichtiger und verhältnismäßig junger Eintrag in den zu Beginn erwähnten Kriterienkatalog, auf den wir am Ende doch zurückverwiesen werden.

Durch Newtons Gesetze erschöpfend beschriebene, mechanistische Dynamik ist absichtslos, aber nicht in der Lage, Zweckmäßigkeit durch funktio-

nale Integration hervorzubringen – mit teleologischer verhält es sich umgekehrt. Ergänzt um das Element ständiger Wandlung arbeitsfähiger Energie kann nicht-teleologische, chemische Dynamik in Evolution münden und die leistet dann *beides* – und zwar per Zusammenspiel von die Grenzen der Nachhaltigkeit sprengender Vermehrung, zufälliger Variation und selektivem Bewahren nach dem objektiven Kriterium größerer Vermehrungsrate⁴⁴.

⁴⁴ Angesichts dieser Erklärmächtigkeit des Evolutionskonzepts erscheint es überraschend, mit welcher Nonchalance auch professionelle Biologen sich teleologisch gefärbter Ausdrucksweise bedienen. Ein Beispiel: ‚Ein Vogelflügel hat ein bestimmtes Profil, *um* dem Tier einen möglichst großen Auftrieb im Gleitflug zu geben‘. Eine solche Feststellung von Zweckmäßigkeit beschreibt adäquat einen fundamentalen Wesenszug des ‚Systems Vogel‘ wie es uns aktuell entgegentritt – und gleiches gilt für *alle* Lebensprozesse *aller* Lebewesen. Dadurch sind Teleologie und Leben für das menschliche Verständnis untrennbar verbunden (vgl. Aufsatz von HOLMER STEINFATH im diesem Heft). Auf das stammesgeschichtliche *Zustandekommen* biologischer Zweckmäßigkeit angewandt, nimmt die Aussage die Form an (A): ‚Der Flügel hat sich so *entwickelt*, um dem Tier...‘ – und hier wird die teleologische Redeweise problematisch, denn sie unterstellt Zweckmäßigkeit des Produkts als ein dem *Prozess* innewohnendes *Ziel*. Unter Biologen verwendet (was häufig passiert), ist diese Form von Aussage eine bloße *façon de parler*, eine auf stiller Konvention beruhende, kompakte Verkleidung des viel längeren – und *eigentlich gemeinten* – Gedankens (B): ‚Über Millionen von Jahren sind in einer Population von Tieren hin und wieder zufällige Veränderungen von das Flügelprofil bestimmenden Genen aufgetreten. In seltenen Fällen hatte eine solche Veränderung ein aerodynamisch verbessertes Profil zur Folge. Träger dieser mutierten Anlagen hatten einen (wenn auch pro Schritt möglicherweise nur leichten) Vorteil bei der Futterbeschaffung und dadurch einen entsprechend größeren durchschnittlichen Erfolg bei der Aufzucht von Jungtieren. Über etliche Generationen hinweg hat sich so der verbesserte Flügeltyp in der Population durchgesetzt.‘ Ein Biologe, der die Aussage (A) eines Kollegen hört, versteht sie eindeutig als

Evolution als ‚dritter Weg‘ gleicht einem Prozess von *bootstrapping*, der alle Lebewesen über viele Generationen hinweg tief in der Zeit verankert – und sie in einer gemeinsamen Wurzel miteinander verbindet.

Für ihren laufenden Betrieb braucht Biologie nicht auf Metaphysik zu rekurrieren: Sie baut direkt auf Physik und Chemie auf, unterscheidet sich von diesen aber durch eine von ihr nicht abzulösende, historische Komponente. Damit ist die Biologie zwar stärker als ihre Nachbardisziplinen von Kontingenz durchwoben, die elementaren Lebensprozesse jedoch sind ebenso streng objektiv wie physikalische und chemische und sind in diesem Sinne ‚mechanistisch‘ – in Übereinstimmung mit der Forderung Kants. Als Darwin geboren wurde, war der schon fünf Jahre tot⁴⁵. Man darf wohl annehmen, dass Kants Urteil über die Biologie bei Kenntnis der Evolutionstheorie anders ausgesehen hätte: Biologie *ist* eine wahre Naturwissenschaft.

Um noch einmal Max Delbrück zu Wort kommen zu lassen:

Any living cell carries with it the experience of a billion years of experimentation by its ancestors.

bloßer Sprechökonomie geschuldet und übersetzt für sich die Botschaft – ohne sich darüber auch nur bewusste Rechenschaft geben zu müssen – zuverlässig in eine vom Typ (B).

⁴⁵ Das Konzept der Evolution als zusammengesetzt aus den drei im vorhergehenden Absatz genannten Komponenten, just das, was wir heute mit Darwins Namen verbinden, stand sogar nicht einmal diesem komplett zur Verfügung. Es hat noch bis zum beginnenden 20. Jahrhundert gedauert, bis Darwins Einsichten mit einem wachsenden Verständnis der Natur des Mutationsvorgangs und mit den Erkenntnissen Mendels über die Vererbung von Merkmalen zur sogenannten ‚Modernen Synthese‘ zusammengeführt werden konnten.

Anders ausgedrückt: *Jeder* physische Zustand *jedes* Lebewesens zu *jeder* Zeit ist ein Schnappschuss eines seit vier Milliarden Jahren anhaltenden, dynamischen Prozesses und ist nicht ohne die auf ihn hinführende Vorgeschichte zu denken.

Nachträge und Danksagungen

In der Diskussion zu den Plenarvorträgen vom 29. Januar 2016 und in der darauf folgenden Nachsitzung wurde von verschiedenen Kollegen die Frage aufgeworfen, ob nicht das Studium des Ursprungs des Lebens besonders gut geeignet sein könnte, einer Antwort auf die Frage ‚Was ist Leben?‘ näherzukommen – schließlich, so das Argument, sollte einem da, wo bloße Chemie in Leben umschlägt, der Unterschied zwischen beiden deutlich ins Auge springen. Dieses Argument jedoch kann man, so scheint es, mit mindestens ebenso guter Berechtigung auf den Kopf stellen: Um in sehr alten Gesteinen anzutreffende, strukturelle und chemische Auffälligkeiten als fossile Hinterlassenschaften frühen Lebens überhaupt nur *erkennen* – geschweige denn sie *einordnen* – zu können, muss man eine Vorstellung von dem, was Leben ausmacht, bereits im Kopf haben; gleiches gilt schon für den bloßen *Entwurf* von Experimenten, die präbiotische Chemie (oder sehr frühe Biochemie) nachstellen sollen und ebenso für das verwandte Problem der Suche nach Leben auf anderen Himmelskörpern. Die Klärung der Frage ‚Was ist Leben?‘ wird voraussichtlich weniger von der Forschung über den Ursprung des Lebens profitieren als diese von jener.

Kurt Schönhammer weist auf einen aktuellen Zeitschriftenbeitrag hin, mit dem Charles Cockell, Astrobiologe an der Universität Edinburgh, das

Verhältnis von Physik und Biologie aus einem gänzlich anderen Winkel beleuchtet: Ch. Cockell (2017) The Laws of Life. *Physics Today* **70** (3), 42-48.

Für den vorliegenden Aufsatz wurden außer den explizit zitierten oder im Fließtext erwähnten Quellen vor allem folgende Werke herangezogen:

J. Cairns, G.S. Stent und J.D. Watson
(Herausgeber): *Phage and The Origin of Molecular Biology*. Cold Spring Harbor Laboratory of Quantitative Biology, Cold Spring Harbor, New York, 1966.

P. Fischer: *Licht und Leben*. Universitätsverlag Konstanz, Konstanz, 1985.

W. Moore: *Schrödinger life and thought*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1989.

Für Anregungen und kritische Durchsicht des Manuskripts dankt der Autor Bernd Ludwig, Kurt Schönhammer, Holmer Steinfath und Reiner Thommsen.

„Mitten im Leben mit dem Tod umfassen“

Theologische Gedanken zum Tode⁴⁶

Joachim Ringleben

Sterben und Tod sind individuell und subjektiv bedeutsam für einen jeden von uns. Doch handelt es sich dabei keineswegs um ein rein privates Thema. Denn sich zum eigenen Tod irgendwie zu verhalten – als einem Ereignis, das unausweichlich jedem bevorsteht: das absolut Gewisse und zugleich in seinem Wann völlig Ungewisse –, ist eine allgemeine menschliche Situation und verlangt nach einer Erörterung unter den Bedingungen von Allgemeinheit⁴⁷.

Es versteht sich fast von selbst, dass ein systematischer Theologe vom Tod so redet, dass er ihn im Verhältnis zum Gottesgedanken erörtert. Dabei sind zwei elementare Bedingungen zu erfüllen:

⁴⁶ Aus der Plenumssitzung vom 27. Januar 2017.

⁴⁷ Zumal in der christlichen Religion und Theologie ist der Tod ein zentrales Thema, und dies wegen der Bedeutung des Todes Christi. Auch in der Eschatologie ist der Tod ein wichtiges Thema, und Paulus spricht von ihm als dem „letzten Feind“ (1Kor 15, 26).

1. Der Tod ist als definitives Ende des Lebens ernst zu nehmen.
2. Von Gott her ist noch etwas *mehr* über den Tod zu sagen, als dass er nur Ende ist⁴⁸.

I. Zeigfelder

Ich verorte meine eigenen Überlegungen im Spannungsfeld von fünf klassischen Zitaten.

1. M. Luther (1522): *„Wir sind allesamt zum Tode gefordert, und wird keiner für den Andern sterben. Sondern ein jeglicher [muss] in eigener Person für sich mit dem Tode kämpfen. In die Ohren können wir wohl schreien; aber ein jeglicher muss für sich selber geschickt sein in der Zeit des Todes: Ich werde dann nicht bei dir sein noch du bei mir“*⁴⁹.

2. L. Wittgenstein: *„Der Tod ist kein Ereignis des Lebens. Den Tod erlebt man nicht.“*⁵⁰

3. Ein Sophisma Epikurs: *„Der Tod hat gar keine Bedeutung für uns, denn wenn wir sind, ist der Tod nicht, und wenn der Tod ist, sind wir nicht“*⁵¹.

⁴⁸ Die Bedingungen (1) und (2) können nicht durch eine Trennung von Leib (1) und Seele (2) erfüllt werden.

⁴⁹ Weimarer Ausgabe, Band 10/III, 1,7 – 2, 1 (modernisiert); vgl. auch den Sermon von der Bereitung zum Sterben (1519), WA 2, 685 -697.

⁵⁰ Tractatus logico-philosophicus. 6. 4311.

⁵¹ Epist. ad Menoikos, 125: ὁ θάνατος οὐθὲν πρὸς ἡμᾶς, ἐπειδὴ περ ὅταν μὲν ἡμεῖς ὦμεν, ὁ θάνατος οὐ πάρεστιν, ὅταν δὲ ὁ θάνατος παρῇ, τότε ἡμεῖς οὐκ ἔσμεν (Wege zum Glück (Hg. Nickel (2006), S. 224); vgl. KD II (a.a.O. S. 238). Es handelt sich um ein Sophisma, weil das menschliche Problem gerade im Übergang vom eigenen Sein zum Nichtmehrsein besteht. Vgl. aber auch den Rat Epikurs: „meditare mor-

4. E. Jünger über das Rätsel des Todes: *„Vieldeutig ist das Leben. Nicht weniger vieldeutig ist der Tod. Abraham starb alt und lebenssatt. Saul nahm das Schwert und fiel hinein. Sein Sohn Jonathan ... wurde in der Blüte seiner Jugend erschlagen. Judas, der Verräter, ging hin und erhängte sich ... Was ist der Tod?“*

Lawinen haben Kinder getötet, die eben noch lachten und spielten. Lawinen kann man nicht zur Rechenschaft ziehen – wie man Soldaten belangen kann, die Kinder, Frauen und Greise niederschossen. Was ist der Tod, daß man für ihn einerseits verantwortlich werden und ihm andererseits nur in völliger Beziehungslosigkeit ratlos und tatlos gegenüberstehen kann?“⁵²

5. Bei Botho Strauß heißt es:

„Ich lebe? Ich sitze dem Porträt, der mit der Sensen spitze malt“⁵³.

II. Tod und ewiges Leben⁵⁴

1. Der eigene Tod

Er setzt uns im Allgemeinen der ambivalenten Alternative aus, auf ihn entweder als die unausweichliche Konfrontation mit einem unvertretbaren existentiellen Alleinsein als dieses einzelne und einmalige

tem ..., egregia res est mortem condiscere“ (Frg. 23; a.a.O. S.18).

⁵² Tod (1979), 9 (Gütersloher Siebenstern TB 339).

⁵³ Das Partikular (2002), 66 (dtv 13031).

⁵⁴ Ich nehme in den folgenden beiden Abschnitten Formulierungen aus dem Schlussparagrafen (§ 16. E. 1.u. 2.) meines im Erscheinen begriffenen Buches: Der lebendige Gott (Tübingen 2017) auf.

ge Selbst⁵⁵ oder aber auf ihn als eine spezifische, harmonische Abrundung des eigenen Lebens zuzugehen. In jedem Fall bedeutet das für das eigene Verhältnis zur Welt bzw. meinem In-der-Welt-Sein: „Das alles geht mich nicht mehr an“; denn Sterbenmüssen heißt, „der Welt abhandeln“ zu kommen. Im Tode endet das wirkliche irdische Leben definitiv.

Die Reduktion auf das reine, unvertretbare Ich, das sterben muss, entspricht offensichtlich dem Geheimnis des *einen* Gottes, der allem weltlichen Sein in seiner bunten Vielfalt als der Unsichtbare und der Herr gegenübersteht (vgl. Joh 1, 18). Kein Lebender kann über den Tod hinausblicken. Allein das Wort „Gott“ verspricht uns – und nur es – durch sich selbst, dass, was wir als unser innerweltliches Leben sehen, erleben und vorstellen können, *nicht alles* ist – ohne dass wir deswegen schon von einem „Danach“ (im zeitlichen Sinne) reden dürften oder müssten – bzw. dass es nicht die letzte Wahrheit unseres endlichen Daseins ist.

Wie kann man also theologisch von einem solchen „Mehr“ reden, ohne das Jenseits unserer Todesgrenze einfach als etwas „nach“ dem Tode Kommendes zu schematisieren? Freilich sind die theologischen Aussagen über das, was „nach“ dem Tode kommt (insbes. über die Auferstehung von den Toten und ihren Zusammenhang mit dem Sterben), auch dazu da bzw. sollen nicht zuletzt auch dazu dienen, das unfassliche Geheimnis des Todes als Geheimnis erscheinen zu lassen. Der Tod des Menschen ist weder ein kahles und plattes Faktum – oder gerade als dies ein Geheimnis – noch ein eschatologisch zu marginalisierender Sachverhalt,

⁵⁵ Vgl. o. Luther bei Anm. 49.

etwa als bloßes Durchgangsmoment in ein „Leben nach dem Tode“.

Es ist zunächst festzuhalten, dass der Tod als spezifische *Gottesbegegnung* (E. Hirsch) zu denken ist und das Vertrauen im Glauben und seiner Ewigkeitshoffnung als ein radikales Geworfensein auf Gott selber, der uns uns selber wegnimmt. So ist die Hoffnung beschaffen, die – gegen allen Augenschein (vgl. Röm 4, 18 u. 8, 24) – über den Tod hinausreicht: „*spes purissima in purissimum deum*“⁵⁶.

Was aber bedeutet solche Begegnung mit dem lebendigen Gott im eigenen Tode, wenn man sie eschatologisch von Gott her zu denken versucht?

2. Sterben ins Leben

Der christliche Begriff des ewigen Lebens ist mit der Tatsache unseres wirklichen Todes zusammenzudenken. Zumal da es sich bei dem ewigen Leben nicht um eine Verlängerung unserer zeitlichen Existenz bzw. nicht um die Kontinuität einer „unsterblichen Seele“ ins Jenseits hinein handelt – eine Vorstellung, nach der man mit L. Feuerbachs treffender Formulierung nur die Pferde wechselt – und die Ewigkeit gerade nicht eine endlos verlängerte Zeit ist, wie die Theologie stets betont hat, kommt es für die Eschatologie darauf an, beim Übergang vom Sterben zum ewigen Leben „für die Vollendung Nichtmehrwerden und Werden in Einem zu behaupten“⁵⁷. Wenn unser Sterben ins ewige Leben führt, dann heißt das: unser zeitlich verlaufendes und endendes Leben ist ein Hingelangen zu dem, was keine zeitliche Fortsetzung

⁵⁶ M. Luther, WA 5, 166,18.

⁵⁷ Th. Haering, *Der christliche Glaube. Dogmatik* (1912²), 655.

„mehr“ ist, sondern was „dann“ immer schon war. So muss man sagen: „der Tod ist das Ende des Sterbens, welches [sc. Ende] selber das Leben ist und mit dem Tode zur Fülle des Lebens durchbricht“⁵⁸. Das Eschaton ist auch, was unser Leben betrifft, ein vollkommenes *Anderswerden Desselben*, eine *μετάβασις εἰς τὸ ἄλλο γένος* (vgl. Joh 5, 24).

Die Ewigkeit als unsere *absolute* Zukunft ist gerade keine zukünftige *Zeit* mehr. Von der Gegenwart aus betrachtet, muss man eher sagen, unsere Zukunft im ewigen Leben ist (oder umfasst auch) unsere Vergangenheit, d.h. die ewige Ganzheit unseres Lebens. Damit ist der Gang ins ewige Leben als eine Umkehrung der Zeit zu denken.

3. Umkehrung und Gegenstoß

Zeitumkehrung bedeutet: unser sterbliches Leben geht auf seinen *wahren Anfang* zu (1Joh 3, 2!), und das „Danach“ überholt das Frühere, indem es es rückwärts integriert und in sich hinein aufhebt. Das Ewige ist so das sich herstellende Zuvor. Unser Ende ist nicht Vernichtung, sondern umfassende Erneuerung, d.h. ein Ende des Endens, Vergehen der Vergänglichkeit, *mors mortis*.

Indem die Vergangenheit als Vergangensein bzw. das Vergehen selber wegfällt, sterben wir ins ewige Leben hinein. Derart ist der Tod Übergang zu ... bzw. Rückkehr in ein sich unendlich gegenwärtiges Leben, das auch in der Gegenwart des Glaubens schon einen Vorschein hat. Es bleibt

⁵⁸ Th. Siegfried, Die Idee der Vollendung; Theol. Blätter 6 (1927), 87.

ewige, lebendige Gegenwart übrig, und auch wir selbst werden uns ewig gegenwärtig sein⁵⁹.

Die Umkehrung im ewigen Leben besteht darin, dass wir *nach* dem Tode *ewig* leben, d.h. auch *vor* ihm⁶⁰. Sein Jenseits ist das „jenseitige“ Diesseits von ihm. So ist der Tod ein Umschlagspunkt, denn das Vergehen mündet in sein Gegenteil, reine göttliche Gegenwart, und im Sterben *werden* wir mit unserem Leben – durch Unterscheidung von ihm – endgültig identisch, kommen wir ewig zu uns selbst⁶¹.

Das ewige Leben in der Vollendung ist demgemäß einerseits als das Neue schlechthin zu begreifen – wenn auch nicht beziehungslos zu unserem irdischen Leben –, andererseits führt zu ihm nur der (für uns) endgültige Abbruch im Tode. Es geht um einen durch extreme Negativität und Diskontinuität hindurch sich herstellenden Zusammenhang, der nur in Gottes eigener schöpferischer Lebendigkeit zu vermitteln ist; d.h. es geht um das im

⁵⁹ Vgl. Apc 1, 18: „(Ich bin) der Lebendige, und ich war tot und siehe, ich bin lebendig von Ewigkeit zu Ewigkeit“. In Übereinstimmung damit formuliert der Philosoph K.Cramer das Postulat: „Die Retention des irdischen Lebens im ewigen ist ein grundsätzlich zu fordernder Zug des ewigen Lebens selbst ... dem ewigen Leben muß der Vergangenheitscharakter des Lebens in der Welt gegenwärtig sein. Vermutlich liegt hier der Schlüssel zum Verständnis der temporalen Struktur des Begriffs des ewigen Lebens selbst. Dieses muß ... restlos Vergangenes erinnern können“ (Über Leben und Glauben, Zeit und Tod. Philosophische Überlegungen zur christlichen Religion. In: U. Barth / W. Gräb (Hgg.), Gott im Selbstbewußtsein der Moderne (1993), 137).

⁶⁰ Der Tod ist „ein Schritt durch das Tor, und nie ist [sc. dann] eine Grenze gewesen“ (C. F. v. Weizsäcker, Der Garten des Menschlichen (1977³), 161).

⁶¹ Vgl. M. Luther: „Ey mitten in dem todt will ich das leben finden“ (WA 12, 609,17).

Sich abstoßen von der Zeitlichkeit sich herstellende ewige Leben oder einfach: um Gott als den Lebendigen. Dies Geschehen ist empirisch nur paradox auszudrücken: Die Zeit fließt (eschatologisch gedacht) im Verhältnis zur lebendigen Ewigkeit gegen ihren natürlichen Richtungssinn, und im Vorwärtsgen entzweit sie sich von sich. Die Zeitlichkeit *wird* zur nicht-gewordenen Ewigkeit, oder auch: die Zeit ist Ewigkeit im Werden zu sich.

Der Abbruch im Tode ist selber schon die Zugangseröffnung zum anderen, wahren Leben, und Sterben heißt: zurückzukehren ins eigene Leben nach seiner Wahrheit bei Gott. Das *Neue* ist konkret: das uns eröffnete und zugänglich werdende Alte – aber dies als Leben rein vor und für Gott. Die Neuheit des ewigen Lebens ist (für uns) nur dieses unser schon gelebtes Leben im Modus seiner ewigen Lebendigkeit (d.h. teilhabend an Gottes ewigem und schöpferischem Leben).

Sagt uns unsere menschliche Erfahrung mit Luthers Lied: „Mitten wir im Leben sind / mit dem Tod umfassen“⁶² – gemäß dem alten „*Media vita in morte sumus*“ –, so sagt uns der christliche Glaube genau das Umgekehrte: Mitten wir im Tod mit dem Leben sind umfassen⁶³. Denn christlich ist der Tod – mit einem denkwürdigen Ausdruck des Paulus – ins Leben hinein „verschlungen“ (1Kor 15, 54).

⁶² Evang. Gesangbuch, Nr. 518.

⁶³ Vgl. Luther, WA 12, 609,1-9 und o. Anm. 61.

III. Tod und Gott

1. Gottes Lebendigkeit

Die zentrale theologische These der beschriebenen „Umkehrung“ lautet: Die Macht dieser Zeitumwendung im Tode ist die Dynamik der Selbsthervorbringung Gottes selber. Der beschriebene „Gegenstoß“ ist nichts anderes als die Macht seiner ewigen Lebendigkeit⁶⁴. Gottes eigene Lebendigkeit ist also genauestens als Vollzug dieser Dialektik von aus dem Tode sich erzeugendem ewigem Leben des darin mit sich *einen* Gottes zu verstehen⁶⁵, und so ist seine lebenerweckende Schöpferkraft nichts anderes als die Macht göttlichen Lebens selber, seine ewige Dynamis und Gottheit (Röm 1, 20). In dieser, und in dieser allein, entspringt die Möglichkeit, dass es trotz unseres wirklichen Sterbens einen schöpferischen Zusammenhang zwischen unserem irdischen und dem ewigen Leben gibt.

2. Gott und unsere Vergangenheit

Sind wir gestorben, so sind wir innerweltlich nur noch Vergangenheit und derart in der Welt *ortlos*: „Ihre Stätte kennet sie nicht mehr“ (Ps 103, 16). Von der zurückliegenden Zeit scheint ausnahmslos zu gelten: „Ewig still steht die Vergangenheit“ (F.Schiller)⁶⁶. Theologisch muss davon aber der lebendige Gott mit seinem Verhältnis zur Zeit ausgenommen werden. Er hat in seinem *ewigen Leben*

⁶⁴ Diese göttliche Lebensbewegung reflektiert sich am Orte Christi gemäß dem Apc 1, 18 Gesagten (vgl. o. Anm. 59).

⁶⁵ Wie Gottes ewiges Leben sich zu seinen Voraussetzungen in der Zeit verhält, so verhält sich das neue Leben in Ewigkeit zu unserm alten in der Zeitlichkeit.

⁶⁶ Sprüche des Konfucius (1.).

(vgl. Joh 5, 26) auch zur Vergangenheit ein schöpferisches Verhältnis.

Insbes. P. Tillich hat den Gedanken stark gemacht: „For God the past is not complete“, denn „in creating the future, he re-creates the past“⁶⁷. Daher ist theologisch zu behaupten: „The creativity, which leads into the future also transforms the past“⁶⁸.

Wir entnehmen diesen Einsichten:

1. Gott birgt das Vergangene in seinem ewigen Leben, hebt es als dessen Moment in es hinein auf („erinnert sich“);

2. zugleich ist das eine schöpferische Erneuerung und Weitergestaltung, weil er sein ewiges Leben ständig neu hervorbringt bzw. sich darin seine eigene Vergangenheit gibt. Genauer besagt das das Folgende.

Die Wiederholung unserer Vergangenheit, dessen, was wir im Leben gewesen sind, ist im göttlichen Leben die schöpferische Einheit von Retention und Protention, d.h. die *Erinnerung* an die Zukunft im Vergangenen als dessen Wahrheit. Gott bringt aus unserm (vergangenen) Leben das hervor, was ewig mit ihm „gemeint“ war, seine *Wahrheit*. Derart verwirklicht er in jedem persönlichen Leben sein „Ebenbild“, und dies aus der unerschöpflichen Vielfalt, die seinem eigenen unendlichen Pleroma entspricht. So werden wir lebendiges Moment im

⁶⁷ Systematic Theology. Vol. I (1951, 1967), 276. Indem überhaupt gilt, dass das, „which will become actual in the future determine not only the future but also the past“ (ebd.), gilt dies im absoluten Sinn von dem endgültig Neuen (*novissima*), das Gott eschatologisch werden lässt. Vgl. auch Systematische Theologie I (1956), 317.

⁶⁸ A.a.O., ebd.

eigenen Leben Gottes, in dem er ewig und lebendig bei sich selbst ist.

Im Tod und aus unserem Totsein werden wir von Gott „zum Leben zurückgerufen“ (Ps 30, 4; vgl. 90, 3); denn der lebendige Gott hat, wenn schon „kein Gefallen am [endgültigen] Tode der Gottlosen“ (Ez 33, 11), um wieviel weniger an dem der Glaubenden. Indem Gott unsere Vergangenheit, d.h. unser mit dem Tode definitiv endendes Leben, schöpferisch neu macht und unabsehbar Neues aus ihm schafft, gilt eschatologisch: „der Tod wird nicht mehr sein“ (Apc 21, 4). Insofern haben wir schon im Glauben den Tod eigentlich hinter uns (Joh 5, 24).

Macht Gott unsere endliche (irdisch abgeschlossene oder abgebrochene) Vergangenheit unendlich *neu*, so entspricht das einer schöpferischen „Wiederbringung aller Dinge“ (vgl. Act 3, 21). Wir sind als Glaubende bei Gott in Ewigkeit nicht vergessen (vgl. Joh 14, 21 u. 16, 22), sondern er übernimmt uns und unser Leben *schöpferisch* in seine „Erinnerung“. *Schöpferische Erinnerung* besagt, Gott nimmt uns mit unserm wahren Leben ganz mit in sein Sein hinein, durchdringt es „richtend“ mit seinem gegenwärtigen Sichwissen, lebt selber darin und daraus als seiner ewigen Gegenwart. Darin sind wir als zeitliches Werdemoment seines ewigen Selbstseins erhalten. Unser Bewusstsein von Gott und von uns ist lebendiges Moment in diesem ewigen Selbstbewusstsein Gottes. In seiner Erinnerung werden wir wir selber und mit unserm Leben wahrhaft identisch sein.

Unsere konkrete Lebensgestalt versinkt nicht spurlos im Vergangenen, sondern *bleibt* – durch das Gericht geläutert und zu ihrer Wahrheit verklärt – für das ewige Leben erhalten, das so vom irdischen

Leben vor dem Tod nicht abstrakt zu trennen ist. Gottes Leben indes durchdringt sich selbst an seinen endlichen Momenten schöpferisch, um so „Alles *in* Allem“ zu sein (1Kor 15, 28). Daher verliert die schmerzhaft begrenzte Extension unseres zeitlichen Lebens sich in der ewig-lebendigen Intension des göttlichen Lebens⁶⁹. Eben insofern wir tot und nicht mehr sind, d.h. nur noch Gewesene, kann Gott „alles“ aus uns und unserer Vergangenheit machen, kann diese als *seine* Zukunft enthaltend bestimmen. Denn er ist frei auch gegenüber unserer Vergangenheit und ihren Möglichkeiten.

Darin, dass der lebendige Gott auch das Vergangene schöpferisch umgestalten und alles darin nur Abgebrochene oder sinnlos Zerstörte weiterführen und vollenden kann, liegt christlich gesehen der (einzige) Grund zu unserer Hoffnung für die Opfer der Geschichte⁷⁰. Darum hat die wunderbare Verheißung: „Und Gott wird abwischen alle Tränen von ihren Augen“ (Apc 21, 6) so etwas unendlich Tröstendes; sie zielt auf eine kreative Verwandlung aller vergangenen Negativität.

⁶⁹ Auch K. Cramer beschreibt es als Inhalt der Verheißung des Glaubens, dass wir von der unentrinnlichen Endlichkeit, „der unverfügbar und in dunkler Kontingenz auf dieses Leben hereinbrechenden Zukunft“ und mithin vom „Leiden an der Zeit“ einmal befreit sein werden: „Es wird ... einmal einen Zustand seiner selbst geben, der ein Leben mit und in der Gewißheit seiner Unendlichkeit ist“ (a.a.O., wie o. Anm. 59, 134f u. 131).

⁷⁰ Vgl. W. Benjamin: „Freilich fällt erst der erlösten Menschheit ihre Vergangenheit vollauf zu“ (Über den Begriff der Geschichte (III). Gesammelte Schriften I/2 (1974), 694).

Tod im Buddhismus.

Eine systemimmanente Zwischenstation⁷¹

Jens Peter Laut

Notabene

| | |
|---|---|
| <i>Die Lehre von der Wiederkehr</i> | <i>Allein was tuts, wenn mit der Zeit</i> |
| <i>Ist zweifelhaften Sinns.</i> | <i>Das alte Ich verblich?</i> |
| <i>Es fragt sich sehr, ob man nachher</i> | <i>Die Fähigkeit zu Lust und Leid</i> |
| <i>Noch sagen kann: Ich bins.</i> | <i>Lebt fort im neuen Ich.</i> |

(Wilhelm Busch)⁷²

⁷¹ Aus der Plenumssitzung vom 27. Januar 2017. Ich möchte betonen, dass dieser kleine Aufsatz keinen Anspruch auf Originalität erhebt, sondern dass ich im Rückgriff auf die in der Bibliographie genannte und nicht durchgängig durch Zitationen ausgewiesene Literatur lediglich versuche, den von mir im Plenum der Akademie gehaltenen Vortrag in leicht überarbeiteter und erweiterter Form für ein breiteres Publikum wiederzugeben. Ich beziehe mich sehr häufig auf das Werk *Buddhismus* von H.W. SCHUMANN, da ich es nach wie vor für eine wissenschaftlich-didaktisch äußerst gelungene Einführung in dieses oft schwer verständliche religiöse System halte. Vgl. auch die Rezension unseres 2005 verstorbenen Akademiemitglieds HEINZ BECHERT, seinerzeit einer der führenden Buddhologen: „Der Rezensent stimmt der Darstellung des V[erfasser]s im wesentlichen zu ... Dem an einer kurzen zusammenfassenden Darstellung interessierten Leser kann dieses in flüssigem Stil geschriebene Werk als eines der besten seiner Art empfohlen werden“ (Orientalistische Literaturzeitung 77 [1982], S. 191).

Sehr geehrte, liebe Kolleginnen und Kollegen, wenn Sie sich wundern sollten, dass ausgerechnet ein Turkologe heute über ein buddhistisches Thema spricht, darf ich daran erinnern, dass speziell die Göttinger Turkologie sich intensiv mit den *vorislamischen* Religionen der Türken Zentralasiens beschäftigt, d.h. mit Manichäismus, Christentum und vor allem dem Buddhismus, der jahrhundertlang (ca. 9.-13. Jh.) die wichtigste Religion der türkischen Uiguren in Zentralasien war.⁷³

Mein Vortrag zum Tod im Buddhismus gibt mir zunächst Gelegenheit, das Lebensmotto einer Bäuerin von der Schwäbischen Alb zu zitieren, ein Motto, das mir ein Freiburger Kollege mitteilte, der aus ebendieser Gegend stammt: „Erscht wird g’litte, dann wird g’schtorbe“.⁷⁴ Natürlich geht dieses Motto auf eine zutiefst schwäbisch-protestantische Grundhaltung zurück, doch wie so oft, ähneln sich die *Antworten* der Religionen auf völlig unterschiedliche *Fragestellungen*. Mit anderen Worten, dieses Motto könnte auch ein buddhistisches sein, aber dann mit dem Zusatz: „und dann wird wieder g’litte und wieder g’schtorbe und wieder g’litte und wieder g’schtorbe usw. usw.“

Sie merken unschwer, dass ich hier die **Ideen des Leidens und der Wiedergeburten** anspreche, zwei zentrale Grundlagen des Buddhismus. Und wenn Sie mir ein zweites Motto erlauben, diesmal tatsächlich aus einem buddhistischen Text, einem

⁷² Den Hinweis auf dieses Gedicht verdanke ich meinem Kollegen HANS-JOACHIM FRITZ.

⁷³ Zum Thema s. jetzt WILKENS, *Buddhismus bei den türkischen Völkern in Zentralasien*.

⁷⁴ Herr Kollege FIDEL RÄDLE, aus Hohenzollern gebürtig, weist mich freundlicher Weise darauf hin, dass diese Sentenz vielleicht besser „Z’erscht verlitte und nach g’schtorbe“ lauten sollte.

alttürkischen zudem, dann dieses (in wörtlicher Übersetzung): „Heute vorhanden, morgen nicht vorhanden“ (*bükün bar yaran yok*). Dieses nur scheinbar simple Motto bezieht sich auf eine zweite essentielle Grundlage des Buddhismus, die **Vergänglichkeit allen Daseins**. Und im Rahmen vor allem dieser Vergänglichkeits-Doktrin ist natürlich auch der Tod angesiedelt.

Doch kommen wir zu einem notwendigen kurzen historischen Rückblick, zu der Person, die sich den Ehrentitel „Buddha“, d.h. „Der Erwachte“ verliehen hat, und zu den todesrelevanten Lehrinhalten des Buddhismus. Es ist müßig, aber auch wichtig, zu betonen, dass ich hier und heute natürlich nur einen ganz kleinen Ausschnitt aus dem, was man Buddhismus nennt, bieten kann: Zunächst aus den älteren der uns bekannten Überlieferungen (sog. Theravāda-Buddhismus), die sich z.T. wesentlich von späteren Entwicklungen unterscheiden. Immerhin: Die Ideen des **Leidens**, der **Wiedergeburten** und der **Vergänglichkeit allen Daseins** sind im wesentlichen über die Jahrhunderte als essentielle Bestandteile der diversen Varietäten des Buddhismus erhalten geblieben. Und eine dieser Varietäten, nämlich der in vielen Texten eher volkstümlich orientierte alttürkische Buddhismus aus der zentralasiatischen Provinz, soll gegen Ende todesmäßig näher betrachtet werden.

Wahrscheinlich im 6. Jhd. vor Christus, möglicherweise auch erst im 5. vorchristlichen Jhd., fasst, im Gebiet des heutigen Nepal, der junge Mann Siddhārtha Gautama aus gehobener Kaste, der im sog. Brahmanismus, einer Vorstufe des Hinduismus, aufgewachsen ist, den Entschluss, der Welt zu entsagen und Asket zu werden, und dies

mit 29 Jahren. Die Legende⁷⁵ fasst den Entscheidungsprozess in geradezu theatralischer Form zusammen und berichtet von den vier berühmten Ausfahrten des Siddhārtha, dem sein luxuriöses Käfig-Leben nicht zusagt: Er lässt sich viermal in die Hauptstadt Kapilavastu fahren und begegnet dort dem realen Leben: Er trifft auf einen schwachen, hilflosen **Greis**, begegnet einem **Schwerkranken** und sieht einen Leichenzug, der einen **Toten** zur Verbrennungsstätte bringt. Nach diesen Bildern, die sein bisheriges „heiles“ Weltbild völlig zerstören, erblickt er dann bei der vierten Ausfahrt einen **Wanderasketen**, der seine Nahrung erbettelt und dabei Ruhe und Frieden ausstrahlt.

Diese Legende mag historisch nicht zutreffen, stellt jedoch eine eindringliche Bildhaftmachung innerer Erlebnisse dar und illustriert Siddhārthas geistigen Entwicklungsgang vom verwöhnten Jüngling zum erkenntnissuchenden Mann. In einer der ältesten Überlieferungen (*Majjhimanikāya*) heißt es dazu: „Sollte ich nicht, nachdem ich in der Geburt, dem Alter, der Krankheit, dem Tode, der Trauer, der Beschmutzung Elend erkannt habe, das ungeborene, alterslose, krankheitslose, todlose, trauerlose, unbeschmutzte, unübertreffliche, von Mühsal freie Verlöschen (skr. *nirvāṇa*) suchen? – Bald darauf zog ich, jung wie ich war, nachdem ich mir Haar und Bart geschoren und die gelben (Asketen-) Gewänder angelegt hatte, gegen den Wunsch meiner weinenden Eltern aus dem Hause in die Hauslosigkeit hinaus.“

Nach sechs Jahren z.T. extremer religiöser Irrwege behauptet Siddhārtha mit 35 Jahren, das **Na-**

⁷⁵ Zur Buddhalegende immer noch empfehlenswert ist WALDSCHMIDT, *Die Legende vom Leben des Buddha* aus dem Jahr 1929. Vgl. ansonsten z.B. KLIMKEIT, *Der Buddha*.

turgesetz des gesamten Kosmos erfasst zu haben, und dazu gehören naturgemäß auch die Gesetze von Leben und Tod. In den Texten wird dazu berichtet, dass Siddhārtha die vier Tiefenstufen der Meditation durchlebte, die ihn zwar noch nicht zur Erleuchtung führten, aber seinen Geist in einen Zustand der Ruhe, Sammlung und Freiheit von Begierde versetzten. „[Mit] diesem Geist durchdrang er Schicht für Schicht die Natur des Daseins. Er erinnerte sich seiner vergangenen Existenzformen, durchschaute das **Gesetz der Wiedergeburt als Folge der Taten** ... und erkannte: Dies sind die **Einflüsse** (die Wiedergeburt und Leiden verursachen), dies ist ihr **Ursprung**, dies ihre **Aufhebung**, dies der **Weg zu ihrer Aufhebung**.“⁷⁶ Das Selbstbewusstsein des 35jährigen zeigt sich im folgenden Zitat: „Unerschütterlich ist meine Erlösung; dies ist die letzte Geburt, nicht mehr gibt es nun für mich ein Wiederdasein.“⁷⁷ Fortan lautet sein religiöser Ehrentitel „Buddha“, d.h. „Der Erwachte“, nämlich der Erwachte vom Schlaf des Unwissens, der allen anderen Lebewesen außer ihm eigen ist. Um es mit den Worten von H.W. SCHUMANN gleich zu Anfang zu betonen: „Nicht Gott oder die Götter stehen im Zentrum der Buddhabotschaft, sondern der in den kosmischen Kreislauf verwobene Mensch.“⁷⁸ Dennoch kann der Buddha nicht als Philosoph im eigentlichen Sinn angesehen werden, denn „er verstand sich nicht als Urheber einer Ideenkonstruktion, sondern als jemand, der

⁷⁶ SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 21 (Fettungen von JPL).

⁷⁷ SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 21.

⁷⁸ SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 9.

vorgefundene Gesetzmäßigkeiten erkannt hatte und diese auch weitergeben wollte.“⁷⁹

Man muss sich, so der Indologe HEINRICH ZIMMER (1890-1943), darüber im Klaren sein, dass diese Predigt des Buddha für Indien etwas ganz Neues und Einzigartiges brachte: in den archaischen Reichtum magisch-religiöser Praktiken, in einen Wald metaphysisch-spekulativer Gebilde tritt mit der Lehre des Buddha ein **Heilverfahren**, eine Therapie. ZIMMER vergleicht zutreffend den Buddha mit einem Arzt: „Wird der indische Arzt zu einem Kranken gerufen, so legt er sich vier Fragen vor, was wirklich sei an diesem Falle. Er stellt vier Wahrheiten fest. So auch der Buddha. Zum ersten stellt der Arzt ein **Leiden** als wirklich fest, zum zweiten seine wirklichen **Anzeichen und Ursachen**. Aus diesem Befund schließt er als dritte Wirklichkeit, **ob das Leiden heilbar sei**. ... Und als vierte Wirklichkeit weist er den **Weg zur Heilung**. Geradeso betrachtet der Buddha den Menschen und stellt als erste Wahrheit fest: er ist nicht heil, er leidet. Das wird ganz nüchtern befunden, ohne Frage nach Verschuldung, ohne Pathos metaphysischer Ursprünge“⁸⁰:

⁷⁹ SCHUMANN, *Der historische Buddha*, S. 153. – Wie es einem „Vollkommenerleuchteten“ dennoch ergehen kann, zeigt eine überlieferte Episode, die kurz nach Gautamas „Erwachen“ spielt. Er begegnet Upaka, einem Angehörigen einer Asketen-Sekte, der wissen möchte, wessen Lehre Gautama vertritt. Dessen Antwort lautet selbstbewusst: „... *ich bin der unvergleichliche Lehrer. Ich allein bin der Vollkommenerleuchtete, ... Nirvāṇa habe ich erreicht.*“ ... Auf diese Worte hin sprach Upaka ...: ‚Mag wohl sein, Freund‘, schüttelte den Kopf, schlug einen Seitenweg ein und ging fürbaß.“ (WINTERNITZ, *Der ältere Buddhismus*, S. 11).

⁸⁰ ZIMMER, *Yoga und Buddhismus*, S. 260-261 (Fettungen von JPL).

Dies, Mönche, ist die edle Wahrheit vom Leiden: Geburt ist Leiden, Alter ist Leiden, Krankheit ist Leiden, Tod ist Leiden. Sorge, Jammer, Schmerz, Trübsal und Verzweiflung sind Leiden; mit Unliebem vereint sein, ist Leiden, von Liebem getrennt sein, ist Leiden; nicht erlangen, was man begehrt, ist leidhaft.

Alle eben genannten Situationen und Sachverhalte sind also Leiden, und solange sie nicht aufgehoben werden, kann man das Leben nach buddhistischer Überzeugung nicht glücklich nennen.⁸¹ Da sie aber vom Leben nicht zu trennen sind, **muss das Leben generell als leidhaft gelten**. Hier ließe sich nun einwenden, dass das Dasein bekanntermaßen kein vollkommenes Vergnügen ist, aber doch auch Freuden und schöne Seiten habe, so dass man es nicht pauschal als leidvoll bezeichnen könne. Nun ist es so, dass der Buddha diese Freuden durchaus kennt und sie als festen Bestandteil des Daseins betrachtet, das durch sie eben so verlockend wirkt. Der Buddha hat jedoch tiefere Urteilskriterien: er macht zum Maßstab des wahren Glücks die **Beständigkeit**. Jede Freude des Lebens, so lehrt er, ist vergänglich und mündet in Leiden, ja, im Grunde sind Lust und Leid wegen dieser Zwangsläufigkeit identisch. Dieses „Leiden“ nun ist weitaus mehr, als das, was das Leben eben so mit sich bringt und das wir ja alle zur Genüge kennen; der Buddha sagt, dass **das Leben an sich** grundsätzlich Leiden *ist*. Ebenso schwer für unser Verständnis ist Buddhas Sicht der Entstehung des Leidens, nämlich: „Es ist die Wiedergeburt bewirkende, wohlgefällige, mit Leidenschaften verbundene **Gier**,

⁸¹ Die folgenden Ausführungen beruhen, z.T. wörtlich, vor allem auf SCHUMANN, *Buddhismus*, und ZIMMER, *Yoga und Buddhismus*.

die das Leiden entstehen lässt.“ Dies wird später dahingehend ergänzt, dass auch die **Unwissenheit** an der Leidensentstehung teilhat. Man muss sich darüber völlig im Klaren sein: Das, was hier als Leid, Gier und Unwissenheit erkannt wird, bildet den Inbegriff unseres endlichen Lebens, unserer alltäglichen Bewusstseinslage, unserer naiv gelebten Existenz – ob wir sie nun als Leiden wahrhaben wollen oder nicht. Der Buddha regelt und saniert das Leben nicht – wie andere religiöse Stifter –, sondern, so HEINRICH ZIMMER, er sieht das Leben als eine Art unerwünschten **biologischen Ausnahmezustand** an; unser naiv gelebtes Leben gilt ihm als pathologisch. Der Buddha steht vor dem Menschen wie etwa ein Psychotherapeut vor einem Patienten, der sich gesund wähnt, während der Arzt die ganze Schwere des Falles durchblickt.⁸²

Es ist naheliegend, an dieser Stelle etwas zum **Kreislauf der Wiedergeburten** und zur **Lehre vom karma** zu sagen: Mit dem Tode, so der Buddha, ist das Leben keineswegs zu Ende. Dem Tode eines Unerlösten folgt unausweichlich seine Wiedergeburt, in der das Leid des Lebens und Sterbens sich wiederholt. Geborenwerden und Sterben und Wiedergeborenwerden – das ist der „Kreislauf der Existenzen“ (Sanskrit: *samsāra*). Dabei zeigt der Buddha für den Beginn des Kreislaufs kein Interesse, denn Spekulationen über den Uranfang tragen zur Erlösung nichts bei. Auf den ersten Blick beklemmend wirkt die buddhistische Zukunftsaussicht: neue Tode, neue Geburten, neues Leid. In einem alttürkisch-buddhistischen Text, der Maitreya, den Buddha der Zukunft, thematisiert, wird dies folgendermaßen beschrieben:

⁸² Vgl. ZIMMER, *Yoga und Buddhismus*, S. 261.

Im Kreislauf der Existenzen bist Du geboren und gestorben, und hast unermessliches Leid gesehen. Auf der ganzen Erde bleibt nicht eine einzige Stelle, in die man eine Fingerspitze stecken könnte, übrig, an der Du nicht geboren und gestorben wärest.

Nicht Sterben und Tod sind aber das Problem, „sondern das Wiedergeborenwerden, die Angst, dem ... Strudel der Existenzen mit seinen flüchtigen Freuden, aber konstanten Leiden weiter ausgeliefert zu sein.“⁸³ Man kann den Buddhismus aber trotz der negativen Beurteilung des Daseins nicht als Pessimismus bezeichnen: „Ist ein Arzt Pessimist, weil er an einem Patienten eine Krankheit feststellt? Die Überzeugung, daß Erlösung vom Leiden prinzipiell möglich ist, und daß jeder, der sich um sie bemüht, sie auch irgendwann erreicht, läßt keinen Weltschmerz aufkommen.“⁸⁴

Nun zur karma-Lehre:

Das Grundprinzip ist hier ein kausales: jede Wirkung hat ihre Ursache und entspricht der Ursache, d. h. im Falle der Wiedergeburt: eine bessere wird durch gute Taten bzw. Gedanken, eine schlechtere durch schlechte Taten bzw. Gedanken erlangt. Der Buddhismus ist im Prinzip eine **Gesinnungsethik**, dem z.B. ein Lied wie „Die Gedanken sind frei“ unter religiösen Aspekten völlig fremd ist. Eine positive Tat mit negativem Denken verbunden (z.B. Spenden mit dem Wunsch verbunden, dass der Nachbar es sehen und bewundern möge) zeitigt karmisch negative Konsequenzen. Es gilt jedoch: „Der Buddhismus kennt keine ‚Sünde‘ ... gegen die Ge-

⁸³ SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 72.

⁸⁴ SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 72.

bote des oder eines Gottes; die Wiedergeburt ist ebenso wenig eine ‚Strafe‘, wie eine Brandwunde die ‚Strafe‘ für das Berühren heißen Eisens ist: sie ist lediglich die natürliche Folge.“⁸⁵

Die neue Existenzform ist nun nicht in jedem Falle eine als Mensch: Ganz im Gegenteil gilt die menschliche Existenzform als schwer zu erlangen und selten. Der Buddhismus unterscheidet in unserer Welt fünf oder sechs Lebensbereiche, in denen man wiedergeboren werden kann: das Götterreich, die Hölle⁸⁶, das Reich der Titanen, die Tierwelt, den Menschenbereich und das Reich der Hunger-Geister. Nicht einer dieser Daseinsbereiche ist von ewiger Dauer, denn irgendwann ist die Frucht der guten oder bösen Taten zu Ende. Die menschliche Existenzform ist die für die Erlösung günstigste, denn nur Menschen sind imstande, die Lehre des Buddha zu verstehen.

„Unser jetziges Dasein ist ... das Ergebnis unserer in den Vorexistenzen getanen Taten: Der Körper ist ‚alte Tat‘. Unser zukünftiges Dasein wird von den Handlungen unserer gegenwärtigen Existenzform bestimmt.“⁸⁷ Wir legen heute also den Grund für unser zukünftiges Schicksal. Hier scheint mir i.Ü. ein gewisser Schwachpunkt der buddhistischen Lehre zu liegen: Offensichtlich ist das Problem des freien Willens nicht näher durchdacht worden: Wenn alles bis ins kleinste Detail karmisch determi-

⁸⁵ SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 73.

⁸⁶ Für manche, die den Buddhismus als meditativ-weltflüchtige Religion wahrnehmen, hat die Idee von buddhistischen Höllen etwas Befremdliches. Was hat ein finsterer Ort der Strafe in einer Religion zu suchen, die im Westen eher mit Kontemplation, subtiler Philosophie und geheimnisvollen, aber friedlichen Ritualen in Verbindung gebracht wird? Vgl. LAUT, *Hells in Central Asian Buddhism*.

⁸⁷ SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 74.

niert ist, bleibt zu fragen, wie eine freie Willensentscheidung überhaupt zustande kommen kann. Dieser „Willensakt“ (skr. *cetana*) spielt andererseits eine entscheidende Rolle bei der Bewertung der Taten und ist, wie DIETER SCHLINGLOFF ausgeführt hat, für die religiös mit dem Buddhismus konkurrierenden Jainas Anlass zu einer „böswilligen Karikatur“ geworden: „Die Jainas charakterisieren diese Gesinnungsethik dahingehend, daß nach buddhistischer Auffassung ein Mörder sei, wer in einen Kuchen sticht in der Meinung, es sei ein Säugling, daß aber derjenige straf-frei ausginge, der einen Säugling röstet, weil er ihn für einen Kürbis hält“.⁸⁸

Erlaubt sei ein kleiner Exkurs: Auch im islamischen Bereich entsteht das für den Buddhismus angesprochene Problem der Willensfreiheit, diesmal auf dem Hintergrund der Vorstellung eines allwissenden Gottes, der das Schicksal der Menschen ohnehin schon kennt. Lapidar äußert sich (es seien zwei Alternativ-Übersetzungen vorgeführt) der berühmte persische Dichter ʿUmar Ḥayyām (1048-1131):

⁸⁸ D. SCHLINGLOFF: *Die Religion des Buddhismus*. 1. *Der Heilsweg des Mönchtums*, S. 31.

| | |
|---|--|
| <i>Als Er mich schuf aus einem</i> | <i>Als unsern Lehm einst rührte</i> |
| <i>Erdenkloß,</i> | <i>Gottes Spaten,</i> |
| <i>wußte Er längst schon meiner</i> | <i>Wußt Er im voraus alle unsre</i> |
| <i>Taten Los:</i> | <i>Taten.</i> |
| <i>so freile ich ja selbst auf Sein</i> | <i>Drum sünd'gen wir nicht, ohne</i> |
| <i>Gebeiß ...</i> | <i>daß Er's will,</i> |
| <i>Wofür dann brenn ich in der</i> | <i>Und dafür soll'n wir in der Hölle</i> |
| <i>Hölle bloß?⁸⁹</i> | <i>braten?⁹⁰</i> |

Es ist an der Zeit, zu betrachten, was in der Lehre des Buddha der Mensch *seinem Wesen nach* eigentlich ist. In der Definition der ersten Wahrheit vom Leiden heißt es: „... die fünf Aneignungsgruppen sind Leiden.“ Und aus eben diesen fünf *Aneignungsgruppen* beziehungsweise aus ihrem Zusammenwirken besteht im Buddhismus die menschliche Persönlichkeit, das „Individuum“. Der Name „Aneignungsgruppen“ rührt daher, dass gemäß der Lehre des Buddha jedes Wesen sich diese bei der Wiedergeburt als neue Persönlichkeit *aneignet*.

Der Buddha lehrt: „Was ist, ihr Mönche, die Persönlichkeit? Die fünf Aneignungsgruppen sind da zu nennen ... Wie aus einer Häufung von Teilen der Eindruck „Wagen“ entsteht, so entsteht der Begriffskomplex „Wesen“, sobald es die fünf Gruppen gibt.“

Es wird in vielen Lehrreden ausgeführt, was unter den fünf Gruppen zu verstehen ist:⁹¹

⁸⁹ *Die Vierzeiler 'Omar Chajjams. ... aus dem Persischen ver-
deutscht von C.H. REMPIE. Dessau/Leipzig 1940, S. 60 (Nr.
77).*

⁹⁰ *Die Sinnsprüche Omars des Zeltmachers. Rubaiyat-i-Omar-i-Khajjam.
Aus dem Persischen übers. von FRIEDRICH ROSEN. Frankfurt
a.M. 1963, S. 20 (Nr. 61).*

⁹¹ Das folgende nach SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 63 ff.

- *Körper* (*rūpa-skandha*)
- *Empfindung* (*vedanā-skandha*)
- *Wahrnehmung* (*saṃjñā-skandha*)
- *Geistesregungen* (*saṃskāra-skandha*)
- *Bewusstsein* (*viññāna-skandha*)

Kurz zu den einzelnen Gruppengliedern: mit *Körper* ist der physische Leib des Menschen gemeint; *Empfindungen* sind alle gefühlsmäßigen Reaktionen und Gemütsbewegungen, etwa: Lust, Unlust, Freude, Leid, Indifferenz. Im weiteren Sinne sind es alle sinnlichen Reize und Eindrücke. *Wahrnehmung* bezieht sich auf die Unterscheidungsprozesse, die Fähigkeit zum diskursiven Denken („dies ist dies, das ist das“); die *Geistesregungen* sind die aus der Wahrnehmung erwachsenden Vorstellungen, Sehnsüchte und Begierden, d. h., die Geistesregungen sind, als aktives Prinzip des Bewusstseins, die Motivatoren zu allem karmischen Tun. Sie bilden, um es mit unseren Begriffen zu sagen, den Charakter des Individuums. Das *Bewusstsein* schließlich umfasst, koordiniert und verknüpft alle vorherigen Glieder der Fünfergruppe. Die vier nicht-physischen Gruppen werden unter der Bezeichnung „Name“ (skr. *nāma*) zusammengefasst. Im Buddhismus ist in diesen fünf Gruppen *alles* enthalten, was den Menschen ausmacht: jedes „Individuum“ ist nicht mehr und nicht weniger als „*nāma-rūpa*“, also eine Ansammlung der genannten Aneignungsgruppen.

Die fünf Aneignungsgruppen sind *leidhaft*, weil sich mit ihnen die in der ersten Wahrheit genannten Leiden: Geburt, Tod, Krankheit etc. untrennbar verbinden, und – weil sie vergänglich sind. (Diese Vergänglichkeit der fünf Gruppen, d. h., der Person, wie überhaupt die Unbeständigkeit aller Dinge, ist ein Hauptthema der buddhistischen Literatur.)

Aus dieser Vergänglichkeit der Gruppen zieht der Buddha einen folgenreichen Schluss: wenn alle fünf Gruppen dem Zerfall unterliegen, dann heißt das, dass ein den Tod überdauerndes Etwas im Menschen *nicht* existiert. Die Person ist demnach ohne Seele, sie ist „Nicht-Selbst“ (skr. *anātman*). Also: *Vergänglichkeit*, *Leidhaftigkeit* und *Nicht-Selbstheit* sind die drei Kennzeichen des Individuums und der Welt.⁹²

Die Vorstellung, ohne Seele durchs Leben gehen zu müssen, ist für monotheistische oder auch säkulare Kontexte gewohnte Menschen, also uns, schwer verständlich, „beobachtet doch jeder in sich mental-emotionale oder ‚psychische‘ Vorgänge, kurz: ein ‚Seelenleben‘. Der Widerspruch ist jedoch nur terminologisch. Die Existenz einer Psyche im Sinne von emotionalen Regungen mit dem daraus sich ergebenden Ich-Gefühl bezweifelt [der Buddha] nicht im mindesten, und er betrachtet sie als Ergebnis des Zusammenspiels der vier unphysischen ‚Gruppen‘. Was er bestreitet, ist, daß es eine unsterbliche Seelen-Entität gibt, ein Etwas, das den Tod überdauert.“⁹³

Die Wahrnehmungsakte, bei denen naives Denken eine Seele als Subjekt des Erkennens unterstellt, werden im Buddhismus in eine Reihe von unpersönlichen Vorgängen aufgelöst. Ein Buddhist wird – zumindest in der Theorie – nicht denken: „*Ich* nehme wahr“, sondern: „*Es vollzieht sich* ein

⁹² Vgl. SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 64-65. - Ich erlaube mir, an dieser Stelle einen der wenigen buddhistischen „Witze“ anzuführen, der mir bekannt ist: Ein buddhistischer Mönch aus Europa, dessen Bruder katholischer Priester ist, sagt: „Mein Bruder betet jeden Tag für meine Seele: Dabei habe ich gar keine ...!“

⁹³ SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 65.

Prozess der Wahrnehmung in den fünf Gruppen. Das gesamte Dasein ist nichts als das gesetzmäßige Zusammenwirken von entstehenden und wieder vergehenden Einzelfaktoren (skr. *dharmas*).⁹⁴

Aus Gautamas Leugnung einer Seele entstehen nun gewisse Schwierigkeiten bezüglich der buddhistischen Wiedergeburtstheorie: was soll denn eigentlich wiedergeboren werden, wenn schon nicht die Seele? Für uns Abendländer zählt dieses Problem zu den schwierigsten, und ich möchte deshalb den anschaulichen und bekannten Vergleich mit den Billardkugeln anführen:

*„Das Anstoßen einer Kugel genügt, um sie ein Stück rollen und die nächste Kugel in Bewegung setzen zu lassen. Diese gibt den Bewegungsimpuls an die dritte Kugel weiter. Materiell geht nichts von Kugel zu Kugel über, aber jede bedingt durch ihren Anstoß das Rollen der folgenden und gibt dieser eine bestimmte, keineswegs zufällige Richtung.“*⁹⁵

Der Tod müsste als grundsätzlich systemimmanenter Bestandteil des Buddhismus eigentlich eine mehr oder weniger klaglos hinzunehmende Selbstverständlichkeit sein, aber zumindest im volkstümlichen Buddhismus steht der Tod sozusagen als Katastrophe häufig im Mittelpunkt der Betrachtungen. Und hier überwiegt auch die Vorstellung, dass die Wiedergeburt *dieselbe Person* betrifft und nicht ein aus Daseinsfaktoren oder Aneignungsgruppen zusammengesetztes neues Wesen. Dies mag folgendes Zitat aus einer berühmten alttürkischen buddhistischen Legendensammlung illustrieren:

⁹⁴ Vgl. SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 67.

⁹⁵ SCHUMANN, *Buddhismus*, S. 80.

„Wenn (ein Mörder) sich im Zeitpunkt des Todes befindet, sieht er deutlich die Geburtsart vor sich, in der er in der zukünftigen Existenz geboren werden muß. ... Vor seinen Augen erscheinen deutlich die bitteren Leiden der Hölle. Ganz klar sieht (der Sterbende) allerlei üble Höllenvächter, die von häßlicher Gestalt sind. Seine Tat, deren (Vergeltung) er bestimmt erlangen muß, kommt näher und tritt (ihm) auf den Kopf.“⁹⁶

Überhaupt werden im volkstümlichen türkischen Buddhismus „Vergänglichkeit“ und „Tod“ ganz offensichtlich in den Mittelpunkt der Lehre gestellt:

„In dieser Welt gibt es ein Heilmittel gegen jede Sache. (Aber) gegen das Todesmonster gibt es absolut kein Heilmittel. Der Feind ‚Tod‘ ist derartig böseartig: Ohne Freudige, Leidende, Alte, Junge, Kraftvolle, Kraftlose, Götter, Menschen, mächtige Fürsten, Almosenspender, Bettler, Arm und Reich zu unterscheiden, tötet er alle Wesen gleichermaßen.“⁹⁷

Mag die buddhistische Lehre in der Theorie den Tod lediglich als eine systemimmanente Zwischenstation klassifiziert haben, so zeugen die zahlreichen, vor allem volkstümlichen Überlieferungen verschiedenster Zeiten und Schulen⁹⁸ doch davon, dass der Tod auch im Buddhismus letztlich als ein katastrophales existentielles Ereignis begriffen wird, dessen Schrecken nur durch eine schlechte Wieder-

⁹⁶ Vgl. WILKENS, *Buddhistische Erzählungen*, Bd. 1, S. 283 (Übers. von JPL normalisiert und leicht modifiziert).

⁹⁷ Vgl. WILKENS, *Buddhistische Erzählungen*, Bd. 2, S. 707 (Übers. von JPL normalisiert und leicht modifiziert).

⁹⁸ Auf die Lehren des berühmten sog. Tibetischen Totenbuchs kann ich hier nicht näher eingehen; s. hierzu die im Literaturverzeichnis genannten Werke von DARGYAY und ZIEME/KARA.

geburt übertroffen werden kann. Die Vergänglichkeit allen Daseins wird immer wieder anhand des Todes illustriert, so in einer Szene, in der ein Lehrer seinem Schüler die Unbeständigkeit des Lebens anhand einer – wie häufig – weiblichen Leiche auf einem Friedhof nahebringt:

„Das waren (einmal) ihre Zähne! Nicht (zu) groß und nicht (zu) klein, vollständig und ganz ebenmäßig, und ebenso ganz weiß wie eine zierliche Perlenkette. Das waren (einmal) ihre Lippen! Leuchtend rot und außerordentlich schön wie eine Koralle. Doch schau dir eben ihre Zähne und Lippen (jetzt) an! Sie liegt da, von ihren beständig brodelnden, überfließenden pechschwarzen Exkrementen und stinkendem Blut bedeckt, schwarz, schmutzig, überaus verfault und scheußlich. Und das waren (einmal) ihre Brüste. Sie (waren) fest, (aber) beim Berühren weich, wie bei einer Lotusknospe. Wenn man (sie) nur berührte, (bekamen) sie eine rosige Farbe ... Doch sieh dir jetzt ihre Brüste an! Ihr Fleisch und ihre Haut platzen und reißen auf und ihr pechschwarzes stinkendes Blut fließt aus. In den Exkrementen wimmeln ... Würmer. ... Und dies waren (einmal) ihre Hüften! Fest und zart waren sie ... Sie brachte die Herzen derjenigen Männer, die sie sahen, zum Erstarren. Doch sieh dir jetzt nur ihre Hüften an! Sie sind beiß in das Innere ihres Bauches eingegangen, (der dadurch) aufgequollen und angeschwollen ist, und in ihrem Inneren werden ihre Eingeweide vollkommen durcheinander auf und ab und hin und her gewirbelt, (während) außen ihr Fleisch und ihre Haut mit Asche beschmiert sind; es ist nicht erkennbar, wo ihre Hüften zart wären! Schau jetzt dies, mein Sohn! Die Abgeschmacktheit dieses Kreislaufs der Existenzen und die Tatsache, dass der Körper der Vergänglichkeit unterworfen ist, sind ebenso!“ Als jener weise Lehrer gerade

*seinem klugen Schüler solcherart (den Sachverhalt) erläuterte, da schvull der Bauch jener Frauenleiche an, blähte sich auf und platzte endgültig auf. In ihrem Inneren zersetzten sich ihre fünf Körperflüssigkeiten, vermischten sich mit ihren dick- und dünnflüssigen Exkrementen, ihr säuerlich stinkendes und übelriechendes Blut, ihr Eiter und ihre Eingeweide dampften aus und stinkend drangen sie nach außen.*⁹⁹

Diese *hardcore*-Pädagogik ist durchaus ein Teil des buddhistischen Verständnisses von Existenz. Eine der Grundfragen der meisten religiösen und philosophischen Systeme, nämlich die Frage nach dem Sinn des Lebens und des Todes, ist im Buddhismus auf eine relativ elegante Art und Weise gelöst worden. Die Frage nach dem Sinn wird nämlich erst gar nicht gestellt, denn sie hat, wie oben erwähnt, keine Relevanz für die prinzipiell für jeden Menschen mögliche Erlösung im berühmten Nirvana. Und durch die Vorstellung eines ständigen Kreislaufs von Leben und Tod wird dem Tod, zumindest in der Theorie, der Schrecken der Endgültigkeit entzogen. Ob das das Leben und den unabwendbaren Tod heiterer erscheinen lässt, ist jedoch eine individuelle Entscheidung, die sich der Wissenschaft entzieht.

⁹⁹ Vgl. WILKENS, *Buddhistische Erzählungen*, Bd.1, S. 217-219 (Übers. von JPL normalisiert und leicht modifiziert).

Benutzte bzw. empfohlene Literatur:

ANĀLAYO: *Der Tod aus der Perspektive der frühbuddhistischen Schriften*. In: CHRISTOPH ELSAS (ed.): *Sterben, Tod und Trauer in den Religionen und Kulturen der Welt. Gemeinsamkeiten und Besonderheiten in Theorie und Praxis*. Bd. 1. Berlin ³2010, S. 111-130.

BECHERT, HEINZ/RICHARD GOMBRICH (edd.): *Die Welt des Buddhismus*. München 1984. [Diese Ausgabe ist reich bebildert im Gegensatz zu späteren Taschenbuchausgaben]

DARGYAY, EVA K. (ed.): *Das tibetische Buch der Toten*. Die erste Originalübertragung aus dem Tibetischen. Eingeleitet von Lama ANAGARIKA GOVINDA. Bern [u.a.] ²1978.

FISCHER, KLAUS: Darstellungen vom Tode auf einigen buddhistischen Kunstwerken. In: KLIMKEIT 1983, S. 158-174.

GRESCHAT, HANS-JÜRGEN/MARTIN KRAATZ: *Buddhismus*. Göttingen 1985. (Religionen. 2.)

KLIMKEIT, HANS-JOACHIM (ed.): *Tod und Jenseits im Glauben der Völker*. Wiesbaden ²1983.

KLIMKEIT, HANS-JOACHIM: *Der Buddha*. Leben und Lehre. Stuttgart/Berlin/Köln 1990. (Urban-Taschenbücher. 438.)

LAUT, JENS PETER: Die Zehn Gebote auf Alttürkisch: Betrachtungen zur Daśākarma-

pathāvadānamālā. In: Papers in Honour of Professor Masahiro SHŌGAITO on his 60th Birthday. Kyōto 2002, 61-76. (Studies on the Inner Asian Languages. 17.)

Publikation im Internet: <http://www.freidok.uni-freiburg.de/data/617>

LAUT, JENS PETER: *Hells in Central Asian Turkic Buddhism and Early Turkic Islam*. In: ANTONIO FABRIS (ed.): *Tra quattro paradisi*. Esperienze, ideologie e riti relativi alla morte tra Oriente e Occidente. Venezia 2013, S. 18-37. (Hilāl. Studi turchi e ottomani. 1.)

Publikation im Internet:

<http://edizionicafofoscari.unive.it/it/edizioni/libri/978-88-97735-10-6/>

OBERHAMMER, GERHARD (ed.): *Im Tod gewinnt der Mensch sein Selbst*. Das Phänomen des Todes in asiatischer und abendländischer Religionstradition. Arbeitsdokumentation eines Symposions. Wien 1995. (Österreichische Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-Historische Klasse. Sitzungsberichte. 624. Beiträge zur Kultur- und Geistesgeschichte Asiens. 14.)

REUBKE, KARL-JULIUS: *Die fremden Gesichter des Todes*. Sterben, Tod und ewiges Leben in den Weltkulturen und Weltreligionen. Stuttgart/Berlin 2008. [Kapitel *Tod als Befreiung – Buddhismus*, S. 29-64]

SCHLINGLOFF, DIETER: *Die Religion des Buddhismus*. 1. *Der Heilsweg des Mönchtums*. Berlin 1962. (Sammlung Götschen. 174.) 2. *Der Heilsweg für die Welt*. Berlin 1963. (Sammlung Götschen 770.)

SCHUMANN, HANS WOLFGANG: *Buddhismus. Stifter, Schulen und Systeme*. Olten/Freiburg i.Br. 1976. [diverse Neuauflagen]

SCHUMANN, HANS WOLFGANG: *Der historische Buddha*. Köln 1982. [Diverse Neuauflagen]

Totenbuch, tibetisches → DARGYAY, EVA K.

Totenbuch, uigurisches → ZIEME, PETER/GYÖRGY KARA

VETTER, TILMANN: *Tod im Buddhismus*. In: CONSTANTIN VON BARLOEWEN (ed.): *Der Tod in den Weltkulturen und Weltreligionen*. München 1996, S. 296-330.

VOGEL, CLAUS: *Tod und Jenseits nach der Lehre des Buddha*. In: KLIMKEIT 1983, S. 145-157.

WALDSCHMIDT, ERNST: *Die Legende vom Leben des Buddha*. In Auszügen aus den heiligen Texten. Aus dem Sanskrit, Pali und Chinesischen übersetzt und eingeführt von ERNST WALDSCHMIDT. Berlin 1929. [Nachdruck mit Nachträgen Graz 1982, Hamburg 1991]

WILKENS, JENS: *Buddhistische Erzählungen aus dem alten Zentralasien: Edition der altuigurischen Daśakarmapathāvadānamālā*. Bd. 1-3. Turnhout 2016. (Berliner Turfantexte. 37.)

WILKENS, JENS: *Buddhismus bei den türkischen Völkern in Zentralasien*. In: MANFRED HUTTER (ed.): *Der Buddhismus II. Theravāda-Buddhismus und Tibeti-*

scher Buddhismus. Stuttgart 2016, S. 469-490. (Die Religionen der Menschheit. 24,2.)

WINTERNITZ, MORIZ: *Der ältere Buddhismus nach Texten des Tipiṭaka*. Tübingen 1929. (Religionsgeschichtliches Lesebuch. 11.)

ZIEME, PETER/GYÖRGY KARA: *Ein uigurisches Totenbuch*. Nāropas Lehre in uigurischer Übersetzung von vier tibetischen Traktaten nach der Sammelhandschrift aus Dunhuang British Museum Or. 8212 (109). Budapest 1979. (Bibliotheca Orientalis Hungarica. 22.) [Gleichzeitig in Wiesbaden veröffentlicht (Asiatische Forschungen. 63.)]

ZIMMER, HEINRICH: *Yoga und Buddhismus*. Frankfurt a.M. 1973 [Berlin ³1982].



DIE AUTOREN (v.l.n.r.): Jens Peter Laut, Joachim Ringleben, Holmer Steinfath, Hans-Joachim Fritz

Kurzbiographien

HANS-JOACHIM FRITZ, geboren 1945. Studium an der Universität Stuttgart (Diplomchemiker, Dr. rer. nat.). Nach Aufenthalt am Massachusetts Institute of Technology, am Institut für Genetik der Universität Köln und am Max-Planck-Institut für Biochemie, Martinsried bei München, zum Professor für Molekulare Genetik nach Göttingen berufen (1987). Ordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen seit 1999.

JENS PETER LAUT, geboren 1954. Studium in Marburg und Gießen (Turkologie, Indologie und Religionswissenschaft). Dr. phil. Gießen 1985, Habilitation Göttingen 1993. Nach diversen orientalistischen Projekten 1996 - 2008 Professor für Islamwissenschaft/Turkologie in Freiburg i.Br. Seit 2008 Direktor des Seminars für Turkologie und Zentral-

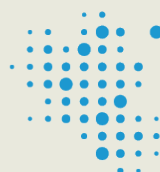
asienkunde der Universität Göttingen. Ordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen seit 2010.

JOACHIM RINGLEBEN, geboren 1945. Studium evangelischer Theologie und der Philosophie in Göttingen und Tübingen. In Kiel 1974 Promotion zum Dr. theol. (über Hegel). 1984 zum Professor für Systematische Theologie nach Göttingen berufen. Seit 1997 Ordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen. 2000 - 2016 Abt von Bursfelde.

HOLMER STEINFATH, geboren 1961. Studium an der Universität Hamburg und der Freien Universität Berlin (Dr. phil.). Wissenschaftlicher Assistent und Hochschuldozent für Philosophie in Konstanz. Nach Professuren in Aachen und Regensburg seit 2006 Inhaber eines Lehrstuhls für Philosophie an der Georg-August-Universität Göttingen. Ordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen seit 2010.

Leben und Tod sind die existentiellen Fragen schlechterdings.
Zwei der hier versammelten Aufsätze (einer naturwissenschaftlicher, einer philosophischer Natur) versuchen zu klären, was lebende von unbelebten Dingen unterscheidet.
Die beiden anderen Aufsätze beleuchten den unterschiedlichen Umgang mit dem Phänomen des Todes in christlicher Theologie und im Buddhismus.

Göttingen
Campus



ISBN 978-3-86395-335-5
eISSN 2567-3521

Universitätsverlag Göttingen